



**ANALISIS PERBAIKAN JATUH TEGANGAN (*VOLTAGE DROP*)  
PADA PENYULANG LUBUK JAMBI DI AREA PELAYANAN  
PT. PLN (PERSERO) ULP TALUK KUANTAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

**ARSUYONO**

**11355103825**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**2021**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS PERBAIKAN JATUH TEGANGAN (*VOLTAGE DROP*) PADA PENYULANG LUBUK JAMBI DI AREA PELAYANAN PT. PLN (PERSERO) ULP TALUK KUANTAN

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**ARSUYONO**  
**11355103825**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 23 Februari 2021

**Ketua Program Studi**

**Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom**  
**NIP. 19780126 200710 1 001**

**Pembimbing**

**Jufrizel, ST., MT**  
**NIP. 19740719 200604 1 001**

UIN SUSKA RIAU

- Hak cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS PERBAIKAN JATUH TEGANGAN (*VOLTAGE DROP*) PADA PENYULANG LUBUK JAMBI DI AREA PELAYANAN PT. PLN (PERSERO) ULP TALUK KUANTAN

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

**ARSUYONO**  
**11355103825**

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Serjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 23 Februari 2021

Pekanbaru, 24 Februari 2021

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

**Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom**  
**NIP. 19780126 200710 1 001**



**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

#### DEWAN PENGUJI :

**Ketua** : Arif Marsal, Lc., MA  
**Pembimbing** : Jufrizel, ST., MT  
**Penguji 1** : Dr. Liliana, ST., M.Eng  
**Penguji 2** : Novi Gusnita, ST., MT



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang lain, kecuali jika dengan cara lain tersebut menimbulkan kesalahan atau kekeliruan.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 25 April 2018  
Yang membuat pernyataan,

**Trianto**  
**11355105626**



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Sebuah usaha dengan pemikiran dan keringat telah kulalui dengan tantangan dan rintangan hebat sehingga saatnya sekarang usaha itu membuahkan hasil berupa prototipe dan karya tulis yang menghantarkanku menjadi seorang sarjana. Semua ini hamba persembahkan kepada Allah yang telah menurunkan tanda-tanda qauliyah-Nya dari Al-Quran:

*Maka apakah mereka tidak memperhatikan Al-Quran? Kalau kiranya al-Quran itu bukan dari isisi Allah, tentunya mereka mendapat pertentangan yang banyak di dalamnya“*

*(QS. Annisa’: 82 )*

Semoga Engkau senantiasa meneguhkan imanku, meluruskan niatku, menundukkan kapalku dan meluruskan ucapanku, yang berasal dari Rasulullah utusan-Mu yang bersumber dari firman-Mu dan hanya kepada Engkau Maha Penguasa Semesta kami kembali.

*“dan tiadalah yang diucapkann yaitu (Al-Quran) menurut hawa nafsunya”*

*(QS. An-Nuur : 56)*

Nabi Muhammad SAW, teladan dari segala keteladan. Izinkan hamba-Mu untuk menjadi pengikut setia, yang senantiasa menyerukan nama-Mu dan ayat-Mu, yang senantiasa meneladani perilaku utusan-Mu, sehingga hamba-Mu bisa menyampaikan kebenaran agama yang dibawautusan-Mu

*“Katakanlah yang benar walaupun pahit rasanya” (HR. Bukharidan Muslim)*

Orang tuaku yang senantiasa memberi dukungan, orang tua yang senantiasa mempersiapkan segala kebutuhan saat proses penyelesaian tugas akhir dan terimakasih untuk semuanya, kelak akua kan membalas semuanya semampuku dan pahala semoga selalu disisi-Mu ya Rabbi..

*“Jangan pernah jatuh kelobang yang sama setelah jatuh sebelumnya kelobang tersebut karena kelak akan terjadi penyesalan yang tiada hentinya”*

*“Semoga kesalahan sebelumnya bisa dijadikan ibrah (pelajaran) dan pengalaman agar tidak terulang lagi kesalahan yang sama di lain waktu. Amin YaRab....”*



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, Februari 2021  
Yang membuat pernyataan

**Arsuyono**  
**11355103825**

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin, mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSEMBAHAN**

Sebuah usaha dengan pemikiran dan keringat telah ku lalui dengan tantangan dan rintangan hebat sehingga saatnya sekarang usaha itu membuahkan hasil berupa prototipe dan karya tulis yang menghantarkanku menjadi seorang sarjana. Semua ini hamba persembahkan kepada Allah yang telah menurunkan tanda-tanda qauliyah-Nya dari Al-Quran :

*“Maka apakah mereka tidak memperhatikan Al-Quran? Kalau kiranya al-Quran itu bukan dari sisi Allah, tentunya mereka mendapat pertentangan yang banyak di dalamnya“ (QS. Annisa’: 82 )*

Semoga Engkau senantiasa meneguhkan imanku, meluruskan niatku, menundukan kapalku dan meluruskan ucapanku, yang berasal dari Rasulullah utusan-Mu yang bersumber dari firman-Mu dan hanya kepada Engkau Maha Penguasa Semesta kami kembali.

*“dan tiadalah yang diucapkannya itu (Al-Quran) menurut hawa nafsunya”  
(QS. An-Nuur : 56)*

Nabi Muhammad SAW, teladan dari segala keteladan. Izinkan hamba-Mu untuk menjadi pengikut setia, yang senantiasa menyerukan nama-Mu dan ayat-Mu, yang senantiasa meneladani perilaku utusan-Mu, sehingga hamba-Mu bisa menyampaikan kebenaran agama yang dibawa utusan-Mu

*“Katakanlah yang benar walaupun pahit rasanya” (HR. Bukhari dan Muslim)*

Orang tua ku yang senantiasa memberi dukungan, orang tua yang senantiasa mempersiapkan segala kebutuhan saat proses penyelesaian tugas akhir dan terimakasih untuk semuanya, kelak aku akan membalas semuanya semampu ku dan pahala semoga selalu disisi-Mu ya Rabbi..

*“Jangan pernah jatuh ke lobang yang sama setelah jatuh sebelumnya ke lobang tersebut karena kelak akan terjadi penyesalan yang tiada hentinya”*

*“Semoga kesalahan sebelumnya bisa dijadikan ibrah (pelajaran) dan pengalaman agar tidak terulang lagi kesalahan yang sama di lain waktu. Amin Ya Rab....”*





# ANALISIS PERBAIKAN JATUH TEGANGAN (*VOLTAGE DROP*) PADA PENYULANG LUBUK JAMBI DI AREA PELAYANAN PT. PLN (PERSERO) ULP TALUK KUANTAN

**ARSUYONO**  
**NIM: 11355103825**

Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Besarnya kebutuhan dan permintaan akan energi listrik yang terus menerus meningkat, namun tidak diimbangi dengan penyaluran sistem distribusi yang baik, seperti yang ada pada PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, salah satunya adalah penyulang Lubuk Jambi yang mengalami jatuh tegangan (*voltage drop*) dan ini salah satu penyulang terpanjang yaitu 178,766 KM, karena dengan panjangnya jaringan distribusi sehingga menyebabkan jatuh tegangan (*voltage drop*) dan rugi-rugi daya (*losses*) yang besar. Salah satu cara untuk menanggulangi hal tersebut adalah dengan cara menaikkan luas penampang kawat penghantar jaringan distribusi. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai suatu analisis perbaikan kualitas jatuh tegangan (*voltage drop*) pada jaringan distribusi yang didapatkan melalui metode *up-rating* setelah itu disimulasikan dengan *software* ETAP 12.6. Penerapan metode *up-rating* bertujuan untuk memperbaiki jatuh tegangan (*voltage drop*), nilai kerugian daya (*losses*) dan menaikkan profil tegangan. Setelah dilakukan metode *up-rating* jaringan distribusi 20 KV penyulang Lubuk Jambi, nilai persentasi *voltage drop* pada penghantar dengan nilai indeks persentasi paling tinggi yaitu 0,37 % Vd, dan ketika di *up-rating* semakin membaik menjadi 0,25 % Vd. Dengan nilai kerugian daya (*losses*) sebelum *up-rating* 247,3 KW untuk daya aktif dan 464,8 KVar untuk daya reaktif, setelah *up-rating* turun menjadi 128,3 KW untuk daya aktif dan daya reaktif menjadi 446,6 KVar.

**Kata Kunci :** Jaringan Distribusi, Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*), Rugi-rugi Daya (*Losses*), Metode *Up- Rating*, Penyulang Lubuk Jambi, *Software* ETAP 12.6.



**ANALYSIS OF VOLTAGE DROP (VOLTAGE DROP) IMPROVEMENT  
IN LUBUK JAMBI FEEDER IN SERVICE AREA  
PT. PLN (PERSERO) ULP TALUK KUANTAN**

**ARSUYONO  
NIM: 11355103825**

*Department Of Electrical Engineering  
Faculty Of Science And Technology  
State Islamic University Syarif Kasim Sultan Of Riau  
JL. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

**ABSTRACT**

*The amount of needs and demand for electrical energy is continuously increasing, but not balanced with a good tissue distribution, as in PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, one of them is the Lubuk Jambi feeder which has experienced a voltage drop (voltage drop) and this is one of the longest feeders that is 178,766 KM, because of the length of the distribution tissue this results in a large voltage drop (voltage drop) and losses (losses). One way to overcome this is by increasing the cross-sectional area of the wire that conducts the tissue distribution. This research will discuss an analysis of the improvement of the quality of the voltage drop on the tissue distribution obtained through the up-rating method after which it is simulated with the ETAP 12.6 software. The application of the up-rating method aims to improve the voltage drop (voltage drop), the value of power losses (losses) and increase the voltage profile. After doing the up-rating method of the tissue distribution of 20 KV Lubuk Jambi feeders, The percentage value of voltage drop on the conductor with the highest percentage index value is 0.37% Vd, and when it was up-rating it got better to 0.25% Vd. With the value of power losses (losses) before the up-rating of 247.3 KW for active power and 464.8 KVar for reactive power, after the up-rating it drops to 128.3 KW for active power and reactive power to 446.6 KVar.*

**Key Words :** *Tissue Distribution, Voltage Drop (Voltage Drop), Power Losses (Losses), Up-Rating Method, Lubuk Jambi Feeder, ETAP 12.6 software.*



## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah rabbil'alamin*, puji syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT, yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita diberi syafaat di Yaumul Akhir nanti. Amin.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro S1 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Laporan Tugas Akhir ini berjudul "*Analisis Perbaikan Jatuh Tegangan (Voltage Drop) Pada Penyulang Lubuk Jambi Di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan*".

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Laporan Tugas Akhir, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Bapak Arkadius dan Ibuk Nisma Hanum yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil kepada penulis dan selalu mendoakan penulis.

2. Kakak, Keluarga, Adik serta Ponakan Penulis Kak Lisnaria, Kak Nurlia, Ibuk Halmiati, Pak Jaswir, Bang Hendra Efendi, Kak Apriano Novia, Oryza Sativa, Muhammad Iqbal, Zakban Alfarizi, Ponakan Penulis Widia Nurjannah, Aqdil, Kalila, Fhadil Shorif, Gibran Milano dan Najwa Khairunnisa yang telah memberikan semangat, dukungan moril dan doa kepada penulis.

3. Bapak Dr., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau beserta kepada seluruh Wakil Dekan, staf dan jajaran.

4. Ibu Ewie Ismaredah, ST. M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau.

5. Bapak Aulia Ullah, ST., M.Eng selaku Dosen Penasehat Akademis yang telah memberikan masukan, saran, motivasi semenjak penulis masuk kuliah.

6. Bapak Jufrizel ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan masukan, saran, motivasi yang bersifat konstruktif selama perkuliahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.





7. Ibu Dr. Liliana, ST., M.Eng selaku Dosen penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang bersifat perbaikan dan sangat membangun penulis.
8. Ibu Novi Gusnita, ST., MT selaku Dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang bersifat perbaikan dan sangat membangun penulis.
9. Bapak Arif Marsal, Lc., MA selaku Ketua Sidang Akhir telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang bersifat perbaikan dan sangat membangun penulis.
10. Semua Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan arahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
11. Bayu Syaputra, ST., Dian Rezha Berutu, ST., Muhammad Akmal, ST., Firman Sitanggang, ST, serta teman-teman penulis lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam hal penyediaan alat pengukuran dan memberidorongan motivasi serta sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman Seangkatan Teknik Elektro dan pihak-pihak lainnya yang telah memberikan bantuan serta semangat kepada penulis hingga menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis membuka diri untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari segala pihak untuk kesempurnaan Skripsi ini agar lebih baik kedepannya, sehingga dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, Februari 2021

Penulis,

**Arsuyono**





## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN COVER</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KELAYAKAN INTELEKTUAL</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xx
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xxi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-5
1.3 Batasan Masalah.....	I-6
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-6
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terkait .....	II-1
2.2 Sistem Tenaga Listrik .....	II-3
2.3 Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik .....	II-5
2.3.1 Sistem Pendistribusian Secara Langsung.....	II-6
2.3.2 Sistem Pendistribusian Secara Tidak Langsung .....	II-6
2.4 Struktur Jaringan Distribusi .....	II-6
2.4.1 Gardu Induk Pembangkit Pada Sistem Distribusi.....	II-7
2.4.2 Jaringan Distribusi Listrik Primer .....	II-8



2.4.3 Gardu Distribusi Jaringan .....	II-10
2.4.4 Sistem Ditribusi Sekunder .....	II-11
2.5 Bahan Dan Jenis Penghantar Listrik .....	II-12
2.5.1 Bahan Penghantar Secara Umum.....	II-12
2.5.2 Jenis - Jenis Bahan Penghantar .....	II-13
2.5.3 Jenis Penghantar Listrik Telanjang .....	II-14
2.6 Syarat Umum Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik .....	II-15
2.6.1 Faktor Keandalan Sistem Tenaga Listrik.....	II-15
2.6.2 Faktor Kualitas Sistem Penyaluran Energi Listrik.....	II-16
2.6.3 Faktor Pemeliharaan Sistem Penyaluran Dan Pendistribusian Energi Listrik .....	II-16
2.6.4 Faktor Keselamatan Sistem Dan Publik.....	II-16
2.7 Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ).....	II-17
2.7.1 Pengertian Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ).....	II-17
2.7.2 Peningkatan Faktor Daya .....	II-17
2.7.3 Resistivitas (Hambatan Jenis) .....	II-18
2.8 Metode <i>Up-Rating</i> .....	II-18
2.8.1 Untuk Perbaikan Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ).....	II-18
2.8.2 Untuk Perbaikan Rugi-rugi Daya ( <i>Losses</i> ) .....	II-19
2.8.3 Menentukan Nilai <i>Up-Rating</i> .....	II-19
2.9 Penyusutan Energi Pada Penyulang .....	II-20
2.9.1 Konduktor Fasa .....	II-20
2.9.2 Rugi - Rugi Saluran Tegangan Listrik .....	II-21
2.10 Studi Aliran Daya.....	II-22
2.10.1 Metode <i>Newton-Raphson</i> .....	II-23
2.10.2 Daya Listrik.....	II-23
2.10.3 Persamaan Aliran Daya.....	II-25
2.11 <i>Electric Transient Analysis Program</i> (ETAP) .....	II-25
2.11.1 <i>Toolbar</i> Utama Dalam <i>Software</i> <i>Electric Transient Analysis Program</i> (ETAP) .....	II-27

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	III-1
---------------------------	-------



3.2	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3	Tahap Penelitian.....	III-2
3.4	Tahapan Penelitian .....	III-3
3.4.1	Studi Pendahuluan.....	III-3
3.4.2	Identifikasi Masalah .....	III-3
3.4.3	Perumusan Masalah .....	III-3
3.4.4	Tujuan Penelitian .....	III-4
3.5	Data Yang Dibutuhkan.....	III-4
3.6	Membuat <i>Single Line Diagram</i> (SLD)	
3.7	Penyulang Lubuk Jambi Pada ETAP 12.6 .....	III-6
3.7	Simulasi Aliran Daya Awal Pada ETAP 12.6	
	Sebelum Menggunakan Metode <i>Up-Rating</i> .....	III-9
3.8	Simulasi Aliran Daya Awal Pada ETAP 12.6	
	Setelah Melakukan Penerapan Metode <i>Up-Rating</i>	
	Jaringan Distribusi Penyulang Lubuk Jambi.....	III-11
3.9	Analisa Dan Hasil .....	III-11

#### BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1	Umum.....	IV-1
4.2	Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ), Profil Tegangan, Rugi-rugi ( <i>Losses</i> ), Beban Cabang Dan Beban Keseluruhan	
	Sebelum Melakukan <i>Up-Rating</i> .....	IV-1
4.2.1	Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ) Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-1
4.2.2	Profil Tegangan <i>Operating Bus</i> Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-2
4.2.3	Rugi-rugi ( <i>Losses</i> ) Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-3
4.2.4	Beban Cabang ( <i>Branch Loading</i> ) Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-4
4.2.5	Beban Keseluruhan ( <i>Summary Of Total</i> ) Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-5
4.3	Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ), Profil Tegangan, Rugi-rugi ( <i>Losses</i> ), Beban Cabang Dan Beban Keseluruhan Setelah Melakukan <i>Up-Rating</i> .....	IV-6
4.3.1	Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ) Setelah <i>Up-Rating</i> .....	IV-6
4.3.2	Profil Tegangan <i>Operating Bus</i> Setelah <i>Up-Rating</i> .....	IV-8
4.3.3	Rugi-rugi ( <i>Losses</i> ) Setelah <i>Up-Rating</i> .....	IV-9
4.3.4	Beban Cabang ( <i>Branch Loading</i> ) Setelah <i>Up-Rating</i> .....	IV-11



4.3.5 Beban Keseluruhan ( <i>Summary Of Total</i> ) Setelah <i>Up-Rating</i> .....	IV-13
4.4 Hasil Dan Analisa .....	IV-15

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

## **DAFTAR HIWAYAT HIDUP**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagan atau Alur Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik .....	II-4
Gambar 2.2	<i>Line Diagram</i> Sistem Tenaga Listrik .....	II-4
Gambar 2.3	Gambaran Umum Gardu Induk Distribusi .....	II-7
Gambar 2.4.	Konfigurasi Jaringan Radial .....	II-8
Gambar 2.5.	Konfigurasi Jaringan <i>Tie Line</i> .....	II-9
Gambar 2.6.	Sistem Konfigurasi Jaringan Terbuka / <i>Loop</i> .....	II-9
Gambar 2.7.	Konfigurasi Sistem Jaringan Distribusi Spindel.....	II-10
Gambar 2.8	Gardu Distributor Pada Tiang Jaringan Distribusi .....	II-11
Gambar 2.9	Jaringan Distribusi Sekunder .....	II-11
Gambar 2.10	Gambar Jenis Konduktor Bulat Dan Jenis Plat .....	II-13
Gambar 2.11	Gambar Jenis Konduktor Siku Dan Jenis Kanal .....	II-13
Gambar 2.12	Gambar Kawat Solid .....	II-14
Gambar 2.13	Gambar Kawat <i>Standed</i> .....	II-14
Gambar 2.14	Gambar Kawat Gabungan Solid Dan <i>Standed</i> .....	II-14
Gambar 2.15	Gambaran Saluran Listrik Sederhana .....	II-21
Gambar 2.16	Segitiga Daya.....	II-24
Gambar 2.17	Diagram Satu Garis dari <i>N-bus</i> Dalam Suatu Sistem Tenaga .....	II-25
Gambar 2.18	<i>Toolbar Transformator</i> pada ETAP .....	II-27
Gambar 2.19	<i>Toolbar Generator</i> pada ETAP .....	II-28
Gambar 2.20	<i>Toolbar Load</i> pada ETAP.....	II-28
Gambar 2.21	<i>Toolbar Circuit Breaker</i> pada program ETAP .....	II-28
Gambar 2.22	<i>Toolbar Bus</i> pada ETAP .....	II-29
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Tahapan Penelitian .....	III-2
Gambar 3.2	<i>Single Line Diagram (SLD)</i> Penyulang Lubuk Jambi.....	III-5
Gambar 3.3	Menu <i>Create New Project File</i> Pada ETAP 12.6.....	III-6
Gambar 3.4	Tampilan <i>Single Line Diagram (SLD)</i> Pada Editor Kerja Pada ETAP 12.6 .....	III-6
Gambar 3.5	Tampilan Editor <i>Power Grid</i> Pada ETAP 12.6 .....	III-7
Gambar 3.6	Tampilan Editor Peralatan Proteksi Pada ETAP 12.6 .....	III-7
Gambar 3.7	Tampilan <i>Cable Editor</i> Pada ETAP 12.6 .....	III-8
Gambar 3.8	Tampilan Editor 2 - <i>Winding Transformator</i> Pada ETAP 12.6.....	III-8



Gambar 3.9 Tampilan <i>Bus Editor</i> Pada ETAP 12.6 .....	III-8
Gambar 3.10 <i>Load Flow Analisis</i> Pada Program ETAP .....	III-9
Gambar 3.11 <i>Edit Study Case</i> Pada Program ETAP .....	III-9
Gambar 3.12 Tampilan <i>Load Flow Study Case</i> .....	III-9
Gambar 3.13 <i>Run Load Flow</i> Pada Program ETAP.....	III-10
Gambar 3.14 Tampilan <i>Single Line Diagram (SLD)</i> Pada Editor Kerja Pada ETAP 12.6 Setelah <i>Run Load Flow Analist</i> .....	III-10
Gambar 3.15 Tampilan Menu <i>Report Manager</i> Pada ETAP 12.6 .....	III-10
Gambar 4.1 Persentase Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ) Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-2
Gambar 4.2 Persentase Profil Tegangan <i>Operating Bus</i> Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-3
Gambar 4.3 Rugi-rugi Daya Aktif dan Daya Reaktif Pada pada penyulang Lubuk Jambi Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-4
Gambar 4.4 Grafik Persentase <i>Reaktor</i> Kerja Beban Cabang Pada Setiap Pengantar Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-5
Gambar 4.5 Persentase Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ) Sebelum <i>Up-Rating</i> 240 mm.....	IV-6
Gambar 4.6 Persentase Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ) Setelah <i>Up-Rating</i> 300 mm .....	IV-7
Gambar 4.7 Persentase Profil Tegangan <i>Operating Bus</i> Setelah <i>Up-Rating</i> ke 240 mm .....	IV-8
Gambar 4.8 Persentase Profil Tegangan <i>Operating Bus</i> Setelah <i>Up-Rating</i> ke 300 mm .....	IV-9
Gambar 4.9 Rugi-rugi Daya Aktif dan Daya Reaktif Pada Penyulang Lubuk Jambi Setelah <i>Up-Rating</i> 240 mm .....	IV-10
Gambar 4.10 Rugi-rugi Daya Aktif dan Daya Reaktif Pada Penyulang Lubuk Jambi Setelah <i>Up-Rating</i> 300 mm .....	IV-11
Gambar 4.11 Grafik Persentase <i>Reaktor</i> Kerja Beban Cabang Pada Setiap Pengantar Setelah <i>Up-Rating</i> 240 mm .....	IV-12
Gambar 4.12 Grafik Persentase <i>Reaktor</i> Kerja Beban Cabang Pada Setiap Pengantar Setelah <i>Up-Rating</i> 300 mm .....	IV-13
Gambar 4.13 Perbandingan Nilai Persentase Jatuh Tegangan ( <i>Voltage Drop</i> ).....	IV-15
Gambar 4.14 Perbandingan Persentase Nilai Profil Tegangan..... Kerja <i>Operating Bus</i> .....	IV-16 IV-17

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4. 15 Perbandingan Rugi-rugi Daya Aktif Pada

Penyulang Lubuk Jambi ..... IV-17

Gambar 4. 16 Perbandingan Rugi-rugi Daya Reaktif

Pada Penyulang Lubuk Jambi ..... IV-18

Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Persentase *Reaktor*

Kerja Beban Cabang (*Branch Loading*) Pada Setiap Penghantar ..... IV-18



UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Perbandingan Perbedaan Kedua Jaringan Distribusi Dan Jaringan Transmisi Dalam Bentuk Berbagai Segi .....	II-5
Tabel 3.1	Tabel Data Penyulang, Panjang Penghantar Dan Diameter Kabel Penghantar di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan .....	III-5
Tabel 3.2	Tabel Data Pembebanan Dan Jumlah <i>Transformator</i> per Penyulang di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan .....	IV-5
Tabel 4.1	Beban Total Pada Simulasi ETAP 12.6 Sebelum <i>Up-Rating</i> .....	IV-5
Tabel 4.2	Beban Total Pada Simulasi ETAP 12.6 Setelah <i>Up-Rating</i> 240 mm .....	IV-14
Tabel 4.3	Beban Total Pada Simulasi ETAP 12.6 Setelah <i>Up-Rating</i> 300 mm .....	IV-14

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus Menghitung Besar Tahanan .....	II-12
Rumus 2.2 Rumus Menghitung Persentase Jatuh Tegangan Relatif ( <i>Voltage Regulation</i> ).....	II-18
Rumus 2.3 Rumus Menghitung Perhitungan Resistansi .....	II-20
Rumus 2.4 Rumus Menghitung Kehilangan Daya .....	II-20
Rumus 2.5 Rumus Menghitung Kehilangan Arus Pada Saluran .....	II-21
Rumus 2.6 Rumus Menghitung Kehilangan Arus Dan Tegangan .....	II-21
Rumus 2.7 Rumus Menghitung Kehilangan Daya Dan Tegangan.....	II-21
Rumus 2.8 Rumus Menghitung Kehilangan Daya Ujung Saluran.....	II-21
Rumus 2.9 Rumus Menghitung Rugi-rugi Saluran .....	II-21
Rumus 2.9 Rumus Menghitung Rugi-rugi Daya .....	II-21
Rumus 2.10 Rumus Menghitung Rugi-rugi Daya Nyata .....	II-21

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*) Sebelum *Up-Rating*
- Lampiran A.1 Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*) Setelah *Up-Rating* 240 mm
- Lampiran A.2 Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*) Setelah *Up-Rating* 300 mm
- Lampiran B Profil Tegangan *Operating Bus* Sebelum *Up-Rating*
- Lampiran B.1 Profil Tegangan *Operating Bus* Setelah *Up-Rating* 240 mm
- Lampiran B.2 Profil Tegangan *Operating Bus* Setelah *Up-Rating* 300 mm
- Lampiran C Beban Cabang (*Branch Loading*) Sebelum *Up-Rating*
- Lampiran C.1 Beban Cabang (*Branch Loading*) Setelah *Up-Rating* 240 mm
- Lampiran C.2 Beban Cabang (*Branch Loading*) Setelah *Up-Rating* 300 mm
- Lampiran D Beban Keseluruhan (*Summary Of Total*) Sebelum *Up-Rating*
- Lampiran D.1 Beban Keseluruhan (*Summary Of Total*) Setelah *Up-Rating* 240 mm
- Lampiran D.2 Beban Keseluruhan (*Summary Of Total*) Setelah *Up-Rating* 300 mm
- Lampiran E *Single Line Diagram* (SLD) Penyulang Lubuk Jambi
- Lampiran F Data Rekap Panjang Penyulang PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan
- Lampiran G Data Daya Dan Pembeban Trafo Pada Penyulang Lubuk Jambi
- Lampiran H Tampilan SLD Penyulang Lubuk Jambi Pada ETAP 12.6.
- Lampiran I Daftar Pertanyaan Wawancara
- Lampiran J Surat Izin Penelitian Dan Pengambilan Data

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Besarnya kebutuhan dan permintaan akan energi listrik yang terus menerus meningkat, seiring dengan naiknya tarap perekonomian serta zaman dan teknologi yang semakin pesat pula. Dengan bertambahnya kepadatan penduduk, maka bertambah pula kebutuhan akan energi listrik, energi listrik tidak hanya digunakan oleh rumah tangga saja, listrik juga digunakan di industri-industri, fasilitas umum, penerangan jalan, layanan jasa, dan lain sebagainya, konsumsi energi listrik yang terus-menerus meningkat namun tidak diimbangi dengan pembangkitan dan penyaluran energi listrik yang baik atau memadai dan memenuhi standar sesuai ketentuan yang berlaku.

Tentunya masalah ini dapat mengganggu ketersediaan energi listrik bagi para pelanggan, berdasarkan UU No. 30 tahun 2009 tentang ketenagalistrikan pada pasal 28, tertulis bahwa pemegang izin usaha penyedia tenaga listrik wajib menyediakan tenaga listrik yang memenuhi standar mutu dan keandalan yang berlaku serta memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada konsumen dan masyarakat. Hal ini meminta penyedia tenaga listrik agar meningkatkan kualitas layanannya, tersedianya tenaga listrik dalam jumlah dan mutu yang baik menjadi hal penting bagi masyarakat dan industri-industri untuk menunjang kegiatan sehari-hari serta akan menjaga taraf ekonomi yang lebih baik.

Studi suatu penelitian menunjukkan bahwa hampir 10-13 % dari total daya energi listrik yang dibangkitkan langsung dari sumber pembangkitan energi listrik yang dihasilkan hilang, hilangnya energi listrik yaitu sebagai kerugian atau *losses* pada jaringan distribusi, oleh sebab itu menyebabkan peningkatan biaya energi dan tentunya tidak efisien dan profit tegangan yang buruk atau tidak sesuai dengan standar ketentuan yang berlaku [2].

Selain itu hal lain yang perlu diperhatikan atau persyaratan kualitas tegangan yang baik yaitu dalam penyediaan tenaga listrik diisyaratkan suatu level standar tertentu untuk





menentukan kualitas tegangan pelayanan untuk para konsumen, secara umum ada tiga hal yang perlu dijaga kualitasnya diantaranya yaitu frekuensi listrik yang stabil (50 Hz), sistem keandalan jaringan distribusi yang baik serta tegangan yang dihasilkan sesuai standart perusahaan listrik negara (SPLN) No. 1 tahun 1985 yaitu sebesar 220 *volt* untuk 1 *fhasa* dan 380 *volt* untuk 3 fhasanya atau berada diantara + 5 % - 10 % [3].

Rendahnya kualitas sistem penyaluran sistem tenaga listrik dapat menyebabkan jatuh tegangan (*voltage drop*), terjadinya *losses* serta tidak seimbangnnya beban, dan fhasa netral dialiri arus, akibat terjadinya rugi tegangan pada saluran, maka jatuh tegangan khususnya ditempat pelanggan yang paling jauh dari sumber (gandu induk), tegangan yang diterima oleh pelanggan akan lebih kecil dari tegangan nominal atau dibawah standart mutu pelayanan, hal ini sangat tidak baik dalam penyaluran sistem distribusi karena dapat berdampak pada alat atau peralatan-peralatan yang menggunakan listrik, dan dapat menyebabkan umur peralatan-peralatan listrik yang rentan akan kerusakan akibat tegangan yang diterima tidak stabil atau dibawah dari tegangan input yang dibutuhkan oleh peralatan tersebut.

Sistem distribusi merupakan bagian dari suatu sistem tenaga listrik yang berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya yang lebih besar agar sampai ke konsumen atau pengguna energi listrik tersebut. Secara keseluruhan, baiknya ataupun buruknya kualitas sistem penyaluran distribusi jaringan atau sistem distribusi penyaluran energi listrik ke pelanggan atau beban terutama adalah ditinjau dari kualitas daya yang diterima oleh konsumen/beban yang berada jauh dari pusat pembangkitan listrik tersebut.

Kualitas daya pembangkitan energi listrik yang baik antara lain meliputi, kapasitas daya yang memenuhi syarat dan tegangan yang diterima oleh beban atau sebagai konsumen harus selalu konstan dan berada pada nominal tegangan normal yang sudah diatur oleh pihak penyedia energi listrik yaitu pihak unit kerja PT. PLN (Persero), sebagai satu-satunya penyedia suplay listrik negara kita Indonesia ini. Tegangan harus selalu di jaga konstan, terutama rugi tegangan yang terjadi di ujung saluran dan tidak terjadinya jatuh tengangan yang cukup besar [1].

PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan merupakan satu-satunya penyedia layanan listrik bagi masyarakat yang ada dikabupaten Kuantan Singingi provinsi Riau yang dipasok dari gardu induk Taluk Kuantan yang memiliki 2 *transformator* daya (TD) yaitu TD 1





sebesar 30 MVA dan TD 2 sebesar 60 MVA, PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan memiliki 8 penyulang, TD 1 memasok penyulang 1 - 3 dan TD 2 memasok penyulang 4 - 8, adapun panjang jaringan distribusi perpenyulang yaitu, penyulang 1 (penyulang Kota/Athletico) sepanjang 24,690 Km, penyulang 2 (Benai/Levante) sepanjang 98,570 Km, penyulang 3 (Muara Lembu/Espanyol) 72,120 Km, penyulang 4 (Kopah/Valencia) sepanjang 17,230 Km, penyulang 5 (Lubuk Jambi/Sevilla) sepanjang 178,766 Km, penyulang 6 (*sport center*/Alaves) sepanjang 70,505 Km, penyulang 7 (Peranap/Madrid) sepanjang 277,680 Km, dan penyulang 8 (Cerenti/Getave) sepanjang 178,194 Km dengan total panjang jaringan distribusi yaitu 917,755 Km, dengan jenis penghantar jaringan distribusi AAAC (*All Aluminium Alloy Conductors*) 150 mm [8].

Berdasarkan pada sesi wawancara pada pihak koordinator teknis PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan pada tanggal 11 maret 2019, mengatakan bahwa jaringan distribusi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan mengalami jatuh tegangan (*voltage drop*) dengan penerimaan tegangan yang ada di ujung saluran distribusi mengalami *losses* yang disebabkan oleh panjangnya jaringan distribusi dan beban yang semakin meningkat, pada saat ini ada 2 penyulang yang mengalami jatuh tegangan (*voltage drop*) diantaranya penyulang 5 (penyulang Lubuk Jambi/Sevilla) dengan panjang saluran jaringan distribusinya yaitu sepanjang 178,766 Km, yang mana tegangan yang dibangkitkan dari sumber (Gardu Induk Taluk Kuantan) sebesar 20,5 kV dan rata-rata tegangan yang diterima di ujung saluran sebesar 17 kV, atau hilang sebesar 3,5 kV dengan rata-rata jatuh tegangan sebesar 17 % dan ini sudah tidak sesuai *standart* perusahaan listrik negara (SPLN) No. 1 tahun 1985 berada diantara + 5 % - 10 % [8].

Jaringan distribusi yang ada pada area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan perlu adanya perbaikan kualitas tegangan karena sudah tidak sesuai dengan *standart* mutu pelayanan yang baik, penyulang yang mengalami jatuh tegangan (*voltage drop*) penyulang 5 (penyulang Lubuk Jambi/Sevilla) dengan panjang saluran jaringan distribusi yaitu sepanjang 178,766 Km perlu adanya perbaikan kualitas tegangan karena pesatnya perkembangan di daerah penyulang 5 tersebut.

Oleh karena itu, perlu adanya upaya yang harus dilakukan untuk memperbaiki kualitas tegangan yang disalurkan untuk para konsumen, sehingga konsumen yang ada di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan mendapatkan kualitas pelayanan listrik yang memuaskan, karena tegangan yang diterima oleh para konsumen yang berada



didua penyulang diantaranya penyulang 5 dan 7 ini sudah tidak sesuai dengan standart mutu yang baik, maka oleh sebab itu upaya yang dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas tegangan pada jaringan distribusi tersebut, upaya untuk melakukan perbaikan kualitas tegangan ini harus mempertimbangkan banyak hal, diantaranya yaitu dengan melakukan suatu simulasi percobaan aliran daya.

Oleh karena itu perlu metode untuk melakukan upaya perbaikan jatuh tegangan (*voltage drop*), dimana metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *up-rating* jaringan distribusi, yang disimulasikan pada program ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*) 12.6. Metode *up-rating* merupakan metode yang dilakukan dengan cara menaikkan nilai kapasitas dan besar penampang kawat penghantar pada jaringan distribusi 20 kV, semakin besar penampang kawat penghantar maka semakin kecil nilai hambatan/tolernasi suatu penghantar dan *losses* yang dihasilkan juga akan semakin kecil, kecilnya *losses* yang terjadi dalam penyaluran sistem distribusi hal ini dapat memperbaiki kualitas tegangan dan jatuh tegangan (*voltage drop*) pada ujung saluran distribusi.

Simulasi aliran daya pada jaringan distribusi memerlukan suatu *software* agar tidak terjadinya suatu kesalahan atau tidak akan terjadinya upaya yang sia-sia terhadap perbaikan kualitas tegangan apabila dilakukan secara langsung, oleh sebab itu maka perlu dilakukan suatu simulasi menggunakan suatu *software* yaitu *Electric Transient Analysis Program* ETAP 12.6. dan apabila hasil yang didapatkan memuaskan dan sesuai dengan standart mutu pelayanan yang telah diatur dalam SPLN No. 1 tahun 1985, maka ini perlu menjadi suatu pertimbangan bagi PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan untuk segera melakukan *up-rating* pada jaringan distribusi yang ada di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan.

*Electric Transient Analysis Program* 12.6 (ETAP) merupakan program (*software*) yang digunakan oleh suatu sistem tenaga listrik. Perangkat ini dapat bekerja dalam mode *offline*, yaitu terkoneksi dengan internet untuk mensimulasikan daya listrik sekaligus mengelola data secara *real time* [13]. Biasanya mengacu pada standar IEC dan ANSI. Perbedaan antara IEC dan ANSI dapat dilihat pada frekuensi standar yang digunakan menyebabkan perbedaan sifat dari peralatan yang digunakan. Jika frekuensi yang



digunakan dalam standar IEC adalah 50 Hz, maka frekuensi yang digunakan dalam standar ANSI adalah 60 Hz.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka penulis ingin melakukan suatu penelitian tugas akhir dengan bidang kajian judul “**Analisis Perbaikan Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*) Pada Penyulang Lubuk Jambi Di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis dapat merumuskan masalah diantaranya sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memperbaiki jatuh tegangan (*voltage drop*), rugi- rugi daya (*losses*) serta perbaikan profil tegangan pada jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan menggunakan metode *up-rating* ?
2. Bagaimana menentukan nilai *up-rating* jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan ?
3. Bagaimana pengaruh metode *up-rating* jaringan distribusi untuk memperbaiki jatuh tegangan (*voltage drop*), rugi- rugi daya (*losses*) serta perbaikan profil tegangan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan pada Program ETAP 12.6.?
4. Bagaimana membandingkan hasil perbaikan jatuh tegangan (*voltage drop*), rugi-rugi daya (*losses*) serta perbaikan profil tegangan sebelum dan setelah dilakukan *up-rating* jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian yang penulis lakukan ini diantaranya :

1. Melakukan *up-rating* jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan.
2. Perbaikan jatuh tegangan (*voltage drop*) pada jaringan distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan pada penyulang Lubuk Jambi dilakukan





#### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh metode *up-rating* untuk memperbaiki jatuh tegangan (*voltage drop*) mengurangi rugi-rugi daya (*losses*) pada jaringan distribusi pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan.
2. Mengetahui besarnya nilai *up-rating* pada penghantar jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi.
3. Mengetahui nilai perbandingan nilai jatuh tegangan (*voltage drop*), rugi- rugi daya (*losses*) serta perbaikan profil tegangan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 kV menggunakan program ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*) 12.6 pada penyulang Lubuk Jambi.

#### Mamfaat Penelitian

Adapun mamfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Mendapatkan pengetahuan serta wawasan mengenai perbaikan kualitas jatuh tegangan (*voltage drop*) pada jaringan distribusi untuk memperbaiki profil tegangan, kestabilan tegangan serta *losses* pada jaringan distribusi 20 kV pada penyulang Lubuk Jambi.
2. Mendapatkan pengetahuan tentang peralatan-peralatan atau sistem kerja aliran daya pada jaringan distribusi 20 kV.
4. Menambah pengetahuan tentang cara menjalankan program atau aplikasi ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*) 12.6.
5. Hasil penelitian ini bisa menjadi acuan sebagai penelitian-penelitian selanjutnya dengan cara pengembangan dari metode-metode pada penelitian ini.
6. Sebagai pedoman untuk pihak PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan untuk melakukan upaya perbaikan pada jaringan distribusi 20 kV.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terkait

Adapun studi literatur atau referensi yang merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, antara lain :

“Analisis Perbandingan Antara Penggunaan *Transformator* Sisipan Dan *Up-rating Transformator* Dalam Menanggulangi *Drop* Tegangan Pada Gardu Distribusi KA 0819 Penyulang Mumbul”. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas *drop* tegangan jaringan distribusi. Penelitian ini menggunakan metode *transformator* sisipan dan *up-rating* nilai *transformator* pada ETAP 7.5. besarnya tegangan ujung terendah setelah dilakukan *up-rating transformator* 205 volt atau terjadi *drop* tegangan sebesar 9,90 %, dan setelah dilakukan upaya pemasangan *transformator* sisipan, besarnya tegangan ujung terendah sebesar 211 volt atau terjadinya *drop* tegangan sebesar 6,77 %, yang sebelumnya *drop* tegangan sebesar 14,77 % [4]. Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dikarenakan metode *transformator* sisipan jarang digunakan pada jaringan distribusi.

“Perbaikan Jatuh Tegangan Dengan Rekonfigurasi Beban Pada Sistem Kelistrikan Pada Penel Utama Di Kawasan Wisata Candi Prambanan”. Pada penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas tegangan diarea kawasan wisata Candi Prambanan. Penelitian ini dilakukan menggunakan *software electrical calculation*, keseimbangan beban dan jatuh tegangan ditunjukkan perbedaan arus yang mengalir pada setiap *fhasa* nya (*fhasa* R : 92 A; *fhasa* S : 110 A; dan *fhasa* T : 147 A) dengan tegangan yang mengalir pada setiap *fhasa* nya yaitu sebesar (*fhasa* R : 200 V; *fhasa* S : 197 V; dan *fhasa* T : 175 V), degan rata-rata jatuh tegangan (*fhasa* R-0 : 10 %; *fhasa* S-0 : 10,05 %; *fhasa* T-0 : 17,84 %), jatuh tegangan pada pada panel Prambanan dapat diperbaiki dengan rekonfigurasi dan menaikkan diameter penghantar menjadi 150 mm dengan beban *fhasa* per *fhasa* menjadi seimbang (*fhasa* R-0 : 113 A; *fhasa* S-0 : 116 A dan *fhasa* T-0 : 120 A) [5]. Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dikarenakan peneliti hanya meneliti arus yang mengalir



pada tiap *fhasa* hanya dengan mengukur lewat *software*, yang mana keseimbangan beban ini lebih nyata kalau diukur secara langsung kelapangan.

“Perbaikan Kondisi Kualitas Tegangan Dengan Pemasangan Kapasitor Serta Studi Ramalan Penggunaan Energi Listrik Dikota Tahuna Kepulauan Sangihe Sulawesi Utara”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi pemakaian beban disuatu daerah dalam 15 tahun kedepan (2018-2032), serta melakukan perbaikan kondisi kualitas tegangan pada jaringan distribusi 20 kV dengan pemasangan kapasitor di PT. PLN (Persero) area Tahuna. Hasil dari penelitian ini beban 15 tahun kedepan pada tahun 2032 pada penyulang kota 3852 kV dengan pelanggan 4037, dan pada penyulang Tona 2796 kV jumlah pelanggan 31177 dan penyulang Kolongan 1191 kV dengan jumlah pelanggan 1763, jumlah kapasitas kapasitor daya yang dipasang tahun 2032 pada penyulang kota 387.104 KVar dengan rata-rata jatuh tegangan 6,936 % atau 1389 V, penyulang Tona 599.434 KVar dengan rata-rata jatuh tegangan menjadi 9,06 % atau 1857 V dan pada penyulang Kolongan 381.759 KVar dengan rata-rata jatuh tegangan menjadi 10 % atau 2000 V [14]. Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dikarenakan pemasangan kapasitor *bank* sudah jarang sekali digunakan dalam jaringan distribusi PT. PLN (Persero).

“Peningkatan Kualitas Jaringan Distribusi Tegangan Menengah Dengan Optimasi Konfigurasi”. Mamfaat penelitian ini melakukan penyujian pada jaringan distribusi listrik pada tegangan jaringan distribusi dengan standar IEEE 69 *bus* menggunakan metode algoritma genetika, yang terdiri dari 1 trafo utama dari gardu induk (GI), 73 *peyulang*, 5 *tie lines*, 69 *switch* dan 8 saluran literal, dengan melakukan pengujian 30 kali dengan 3 kasus berbeda, pada kasus pertama total rugi saluran 0,0033 kW dengan jatuh tegangan rata-rata 1,8008 %, pada kasus kedua total rugi saluran 0,0055 kW dengan rata-rata jatuh tegangan 1,2152 %, dan pada kasus ketiga total rugi saluran 0,0055 kW dengan rata-rata jatuh tegangan 1,4168 %. Metode yang digunakan dalam kasus pertama terjadi perubahan peningkatan kumparan tegangan 43,68%. Hal ini membuktikan bahwa optimalisasi konfigurasi jaringan distribusi pada bus IEEE 69 berhasil memperbaiki parameter pada jaringan distribusi [15]. Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dikarenakan nilai hasil yang diperoleh sangatlah kecil setara 0,0033 kW.

“Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 kV Untuk Mengurangi Rugi Daya Dan *Drop* Tegangan”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *drop* tegangan terendah yang terjadi



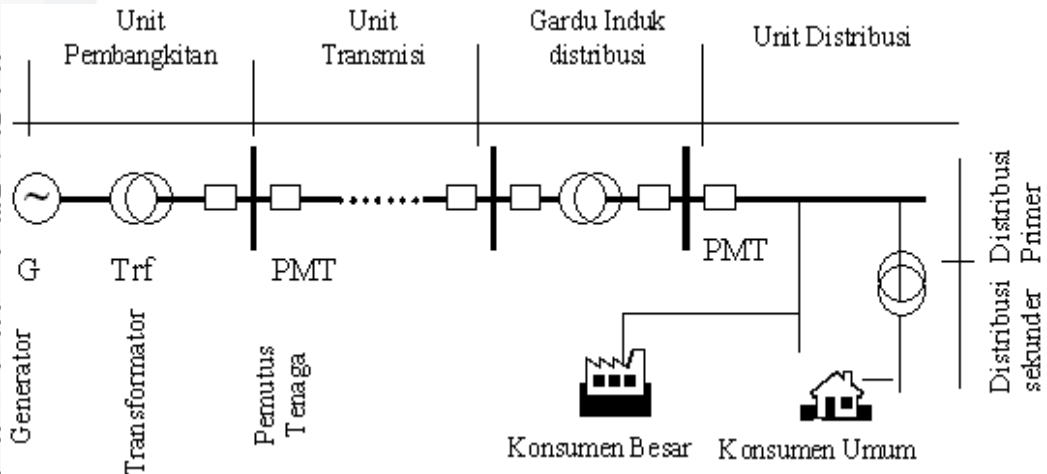
pada penyulang *feeder* cemara dan *feeder* langgam pada gardu induk (GI) teluk lembu dan PLTMG langgam power, pada *feeder* cemara tegangan terendah terdapat pada trafo kode TR.1064 dan pada *feeder* langgam pada trafo kode SP.26 dengan rugi daya total sebesar 731,04 kW, dan setelah dilakukan rekonfigurasi perbaikan profil jatuh tegangan pada kedua *feeder* tersebut sebesar 18,78 kV dengan rugi daya total sebesar 410,65 kW, dengan melakukan perbaikan rugi-rugi daya total 320,39 kW, dengan tegangan terendah 16,27 kV naik menjadi 18,70 kV. Manfaat dalam penelitian ini sudah dapat memperbaiki kualitas jaringan distribusi dari terjadinya rugi-rugi pada 2 penyulang utama pada gardu induk (GI) teluk lembu dan PLTMG langgam power [6]. Namun pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dikarenakan perhitungan hanya pada trafo yang memiliki tegangan yang rendah saja.

## 2.2 Sistem Tenaga Listrik

Dalam sistem distribusi kelistrikan dari awal mula pembangkit listrik dialirkan ke pelanggan dan konsumen (beban), hal ini begitu penting untuk diketahui, mengingat pendistribusian tenaga listrik melalui beberapa tahapan yaitu dari pembangkit listrik atau penghasil energi listrik yang disalurkan ke jaringan transmisi (SUTET) yang bertegangan cukup tinggi yaitu 275 kV hingga 800 kV langsung ke gardu induk (GI). Dari gardu induk (GI), listrik dialirkan ke jaringan distribusi primer (SUTM) bertegangan tinggi yaitu 150 kV hingga 200 kV, dan melalui gardu distribusi langsung ke jaringan distribusi sekunder (SUTR) yang bertegangan 20 kV, listrik disalurkan ke pelanggan atau konsumen sebagai beban listrik dengan tegangan 220 V hingga 380 V untuk daya tiga fasa. Oleh karena itu, sistem distribusi tenaga listrik mendistribusikan listrik kepada konsumen melalui jaringan tegangan rendah (SUTR), sedangkan saluran transmisi beroperasi untuk menyalurkan tenaga listrik tegangan ekstra tinggi ke pusat-pusat beban daya yang besar (melalui jaringan distribusi listrik) [9].

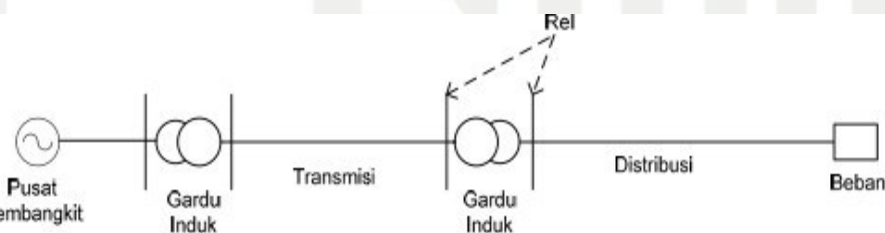
Dapat dilihat dalam gambar 2.1 dibawah ini, bahwa tenaga listrik dibangkitkan dan disalurkan ke pelanggan atau konsumen melalui pembangkit listrik selanjutnya dialirkan ke jaringan distribusi dan untuk disalurkan menuju gardu induk (GI), jalur transmisi, jalur distribusi, dan kemudian ke beban (sebagai konsumen listrik atau pengguna listrik tersebut).





Gambar 2.1 Bagan atau Alur Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik [9]

Sistem pembangkitan (*power plant*) terdiri dari beberapa bagian pembangkit yang akan mengubah energi gerak atau mekanik berupa putaran generator yang berputar begitu kencang yang dan selanjutnya dialirakan keturbin untuk bisa memutar generator yang dapat menghasilkan medan magnet, medan magnet inilah yang akan berubah atau terkonversi menghasilkan tenaga listrik dan listrik yang cukup dan dapat disuplai sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Sistem transmisi berperan sebagai pemancar energi listrik dari unit pembangkit dilokasi yang berbeda dengan jarak yang cukup jauh kesistem distribusi tenaga listrik, sedangkan sistem distribusi tenaga listrik menyalurkan energi listrik kepelanggan sehingga energi listrik dapat digunakan dengan baik, seperti dapat dilihat pada line diagram gambar 2.2 di bawah ini [9].



Gambar 2.2 Line Diagram Sistem Tenaga Listrik [9]

Berikut ini dapat dilihat untuk dapat membedakan antara segi jaringan distribusi penyaluran energi listrik dengan jaringan transmisi energi listrik, bisa dilihat dari berbagai bentuk perbedaan karena kedua jaringan distribusi ini memiliki peran yang sangat penting dalam menyalurkan energi listrik hingga sampai kekonsumen dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut [9].





Tabel 2.1 Tabel perbandingan perbedaan kedua jaringan distribusi dan jaringan transmisi dalam bentuk berbagai segi [9].

No	Dalam Berbagai Bentuk	Jaringan Distribusi	Jaringan Transmisi
1.	Lokasi penempatan	Dekat pemukiman	Jauh dari pemukiman
2.	Sistem tegangan	< 30 kV	> 30 kV
3.	Dalam Segi Bentuknya	<i>Radial, Loop, Paralel</i> Interkoneksi	<i>Radial</i> dan <i>Loop</i>
4.	Sistematis jaringan	Saluran udara dan saluran bawah tanah	Saluran udara dan bawah laut
5.	Konstruksi yang digunakan	Lebih sulit dan banyak	Sederhana
6.	Analisis rangkaian	Lebih lengkap	Sederhana
7.	Komponen yang diperlukan	R dan L	R, L dan C
8.	Penyangga jaringan	Tiang	Tower
9.	Tinggi jaringan	Antara 20 Meter	30 - 200 Meter
10.	Kawat pengantar	BCC, ASC, ACC dan AAAC	ACSR dan ACAR
11.	Kawat tarikan	Ada kawat tarikan	Tidak ada kawat tarikan
12.	Isolator yang digunakan	Jenis pasak (pin) Jenis pos (batang) Jenis gantungan	Jenis gantungan

## 2.3 Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik

Sistem distribusi adalah bagian dari sistem energi listrik yang membantu mendistribusikan daya dari sumber daya yang lebih besar untuk menjangkau konsumen atau pengguna energi listrik tersebut. Secara umum baik buruknya suatu sistem distribusi atau sistem distribusi untuk penyaluran energi listrik terutama didasarkan pada kualitas daya yang diterima konsumen. Kualitas daya yang baik mencakup, misalnya, kapasitas arus yang cukup serta tegangan nominal dan konstan. Terutama penurunan tegangan atau jaringan distribusi yang panjang dan jauh dari pusat pembangkitan atau jauh dari sumber



utama yaitu gardu induk (GI) atau yang sering terjadi pada ujung saluran, yang sebenarnya harus selalu dijaga agar tetap konstan dan stabil [1].

### 2.3.1 Sistem Pendistribusian Secara Langsung

Sistem distribusi langsung adalah sistem distribusi yang berjalan langsung dari sumbernya suatu sistem atau pusatnya pembangkit listrik, namun bukan melalui jaringan distribusi yang hanya bertegangan tidak begitu besar atau jaringan tiang-tiang 20 kV. Sistem distribusi langsung ini biasanya digunakan diarea perindustrian atau layanan kargo atau di pinggiran kota jika pembangkit listrik tidak jauh dari pusat pembangkitan listrik [1].

### 2.3.2 Sistem Pendistribusian Secara Tidak Langsung

Ada banyak jenis sistem distribusi energi listrik yaitu selanjutnya sistem distribusi tidak langsung atau yang sering dikenal dengan sistem distribusi yang menngunkan kabel-kabel atau penghantar yang cukup panjang yang disalurkan melalui tiang-tiang atau bahkan menara listrik dan ada juga menngunkan kabel bawah tanah dan bawah air dengan jenis penghantar yang tentunya berbeda, sistem ini adalah sistem distribusi tenaga listrik yang dilaksanakan ketika pusat pembangkit berada jauh dari pusat beban. Oleh karena itu, jaringan transmisi daya sebagai jaringan penghubung yang diperlukan sebelum menyambungkan kedistribusi daya dari sistem daya, yaitu jaringan distribusi yang langsung memasok daya kekonsumen atau pelanggan [1].

## 2.4 Struktur Jaringan Distribusi

Sistem distribusi jaringan listrik ialah suatu bagian dari sistem tenaga listrik secara menyeluruh, sistem distribusi ini berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber yang besar (*bulk power source*) kepada konsumen yang lebih kecil atau skala rumah tangga.

Pada umumnya sistem pendistribusian tenaga distribusi tenaga listrik di Indonesia terbagi atas beberapa bagian utama, antara lain : [9]

1. Gardu Induk (GI)
2. Saluran Tegangan Menengah (TM) 150 kV hingga 250 kV/ jaringan distribusi primer
3. Gardu Distribusi (GD)



#### 4. Saluran Tegangan Rendah (TR)/ Jaringan distribusi sekunder

Gardu induk menerima daya dari jalur jaringan transmisi dan mendistribusikannya ke gardu distribusi melalui jalur distribusi primer. Sistem jaringan distribusi terdiri dari dua bagian, yaitu jaringan distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder. Jaringan distribusi tenaga primer biasanya bertegangan tinggi (20 kV atau 6kV). Tegangan tersebut kemudian direduksi menjadi tegangan yang lebih rendah (220V atau 380V) oleh trafo distribusi di stasiun distribusi dan selanjutnya didistribusikan ke pelanggan atau konsumen melalui saluran distribusi primer sebagai beban dan daya listrik [9].

##### 2.4.1 Gardu Induk Pembangkit Pada Sistem Distribusi

Jika sistem distribusi di gardu induk sistem distribusi beroperasi secara langsung, maka bagian penting dari sistem distribusi energi listrik ini adalah pembangkit listrik itu sendiri. Pembangkit listrik biasanya terletak agak jauh dari pemukiman penduduk dan biasanya hanya melayani Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) atau wilayah tertentu, atau berupa pembangkit listrik yang tidak besar. Untuk memberdayakan konsumen atau industri melalui jaringan kabel distribusi primer dan sekunder..

Apabila sistem distribusi tenaga listrik dilakukan secara tidak langsung, maka bagian dari sistem distribusi energi tenaga listrik adalah gardu induk (GI) yang berguna untuk menurunkan tegangan (*down voltage*) dan menaikkan tegangan (*up voltage*) dengan bantuan trafo *step up* dan trafo *step down* dari jaringan transmisi dan menyalurkan listrik melalui jaringan distribusi primer [9].



Gambar 2.3 Gambaran Umum Gardu Induk Distribusi [15]





## 2.4.2 Jaringan Distribusi Listrik Primer

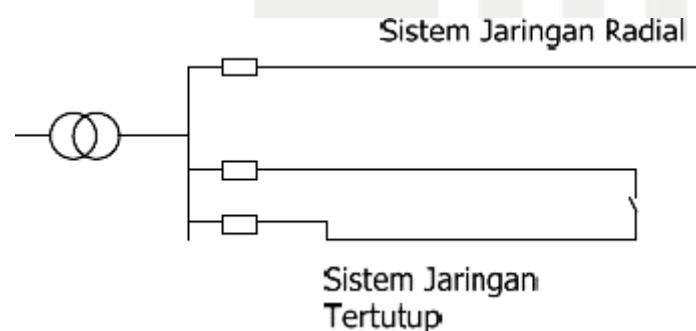
Selanjutnya yaitu sistem distribusi primer yang merupakan suatu dari beberapa atau bagian dari sistem distribusi energi listrik yang tentunya membantu mendistribusikan dan mendistribusikan daya dari pusat pembangkitan energi listrik atau disebut juga sebagai catu daya besar atau (*bulk power supply*) atau biasa disebut gardu induk ke pusat pembangkit energi listrik. Sistem distribusi tegangan primer atau menengah terdiri dari umpan stapel dan umpan cabang. Jaringan distribusi di Indonesia adalah jaringan tegangan distribusi dengan tegangan antara 20 kV [10].

Pada suatu sistem pendistribusian energi listrik secara primer terdapat empat jenis bagian-bagian dasar yaitu diantaranya sebagai berikut :

### 1. Sistem Radial

Sistem distribusi searah atau radial merupakan suatu sistem pendistribusian yang paling sangat-sangat sederhana dan ekonomis. Sistem ini memiliki beberapa pengumpan yang memberi pasokan stasiun distribusi searah yang berbeda [10].

Pengumpan dilengkapi dengan stasiun distribusi konsumen, pada gardu distribusi terdapat kumpulan atau beberapa trafo yang dipakai untuk menyalurkan energi listrik menuju konsumen dipasang pada gardu ini. Yang mana penempatan trafo biasa ditempatkan pada beton atau tiang penyangga yang kokoh dan aman dari gangguan dan harus diperhatikan tingkat keamanan pada setiap pemasangannya, keuntungan dari sistem ini adalah lebih kompleks dan tidak terlalu berbahaya dibandingkan dengan sistem yang lainnya.

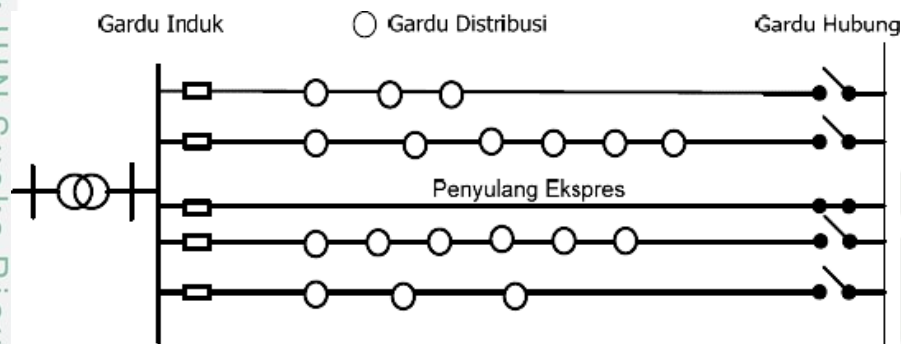


Gambar 2.4. Konfigurasi Jaringan Radial [10]



## 2. Sistem Hantaran Penghubung (*tie line*)

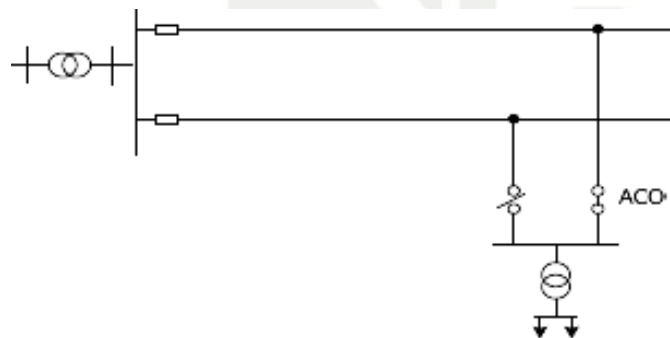
Sistem distribusi *tie line* biasa digunakan oleh pelanggan kritis yang tidak diperbolehkan berada diluar ruangan, seperti bandara dan rumah sakit. Sistem memiliki dua pengumpan dengan sakelar *transfer* otomatis/sakelar *transfer* otomatis yang ditambahkan pada saat yang sama, dan setiap pengumpan terhubung ke gardu induk khusus, jadi jika salah satu pengumpan gagal, daya akan berbeda dan akan dipasok ke pengumpan (penyulang lain) [10].



Gambar 2.5. Konfigurasi Jaringan *Tie Line* [10]

## 3. Sistem Terbuka (*Loop*)

Selanjutnya yaitu sistem terbuka yaitu pada jaringan tegangan menengah sering menggunakan sistem ini, struktur terbuka atau *loop* dimungkinkan untuk disuplai dari beberapa gardu induk (GI), dan tingkat keandalannya tentunya jauh lebih baik dan cukup efisien dibandingkan dengan sistem yang lainnya [10].



Gambar 2.6. Sistem Konfigurasi Jaringan Terbuka /*Loop* [10]

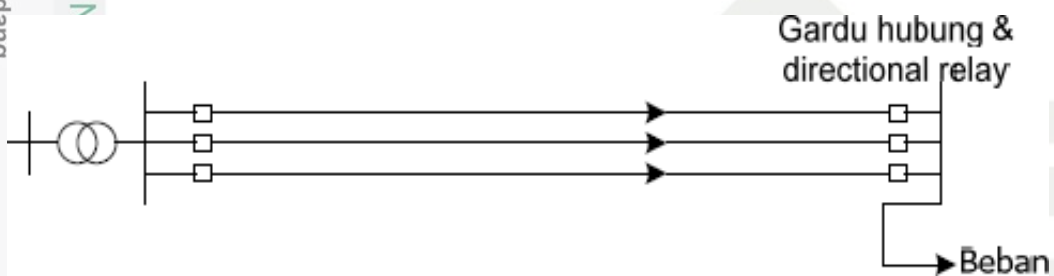
## 4. Sistem Spindel

Sistem spindel adalah jenis sistem jaringan distribusi yang menggabungkan pola radial dan pola terbuka. Jenis sistem ini terdiri dari beberapa penyulang yang mana tegangan yang disuplai oleh gardu induk (GI) dan tegangan berakhir di gardu induk (GI) atau dalam kawasan yang kecil.



Sistem distribusi jenis ini biasanya terdiri dari beberapa pengumpan aktif dan cadangan (*ekspres*) yang terhubung melalui gardu induk. Pola poros terutama digunakan dalam jaringan tegangan menengah (JTM) yang menggunakan kabel penghantar dengan dilengkapi *ground* pada tegangan menengah (SKTM).

Namun pada sistem kendali, sistem spindel berperan sebagai sistem radial. Pengumpan aktif terdiri dari stasiun distribusi daya atau pembangkit yang berfungsi untuk mengirimkan tegangan ke konsumen yang menggunakan tegangan rendah (TR) dan konsumen tegangan menengah (TM) [10].



Gambar 2.7. Konfigurasi Sistem Jaringan Distribusi Spindel [10]

#### 2.4.3 Gardu Distribusi Jaringan

Gardu distribusi ialah suatu susunan komponen dan bagian-bagian dari suatu sistem distribusi penyaluran energi listrik yang bertujuan untuk mendistribusikan jaringan tenaga listrik kekonsumen baik pelanggan tegangan rendah ataupun pelanggan tegangan menengah dan juga ini adalah fungsi yang mengubah tegangan catu daya utama jaringan energi listrik primer menjadi tegangan listrik yang dapat digunakan oleh konsumen [10].

Besar kecilnya trafo yang digunakan di gardu induk (GI) ini tergantung pada biaya atau jumlah biaya yang ditawarkan dan area layanan pelanggan/area pelayanan pusat energi listrik tersebut. Ini bisa berupa *transformator* satu fasa atau trafo tiga fasa.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.8 Gardu Distributor Pada Tiang Jaringan Distribusi [16]

#### 2.4.4 Sistem Distribusi Sekunder

Pada sistem distribusi listrik pada sistem ini dapat dikatakan sebagai suatu bagian dari sistem distribusi dan bertanggung jawab untuk mendistribusikan daya langsung dari trafo distribusi ke beban atau konsumen sebagai pengguna energi listrik. Oleh sebab itu, ukuran *grid* atau tegangan yang dihasilkan pada distribusi ini adalah 130/220V dan 230V untuk sistem lama atau disebut dengan listrik satu fasa dan 380/400V untuk sistem tegangan tiga fasa. Tegangan 130 V dan 230 V adalah tegangan antara fasa dan netral, dan tegangan 380V/400 V adalah tegangan antara fasa dan fasa [9].



Gambar 2.9 Jaringan Distribusi Sekunder [17]





## 2.5 Bahan Dan Jenis Penghantar Listrik

### 2.5.1 Bahan Penghantar Secara Umum

Bahan penghantar atau konduktif adalah bahan untuk menghantarkan arus listrik karena memiliki konduktivitas yang tinggi dan dituntut memiliki tahanan yang rendah. Harga resistansi sebuah konduktor sangat dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhunya, semakin tinggi pula tahanannya. Ini mengurangi konduktivitas. Selain itu, nilai tahanan berbanding lurus dengan panjang penghantar dan berbanding terbalik dengan luas penampang penghantar [21]. Pengaruh kedua faktor tersebut dirumuskan sebagai berikut :

$$R = R_0 \{ 1 + \alpha ( t - t_0 ) \} \quad (2.1)$$

dimana :  $R$  = Besar tahanan akhir ( $\Omega$ )

$R_0$  = Besar tahanan awal ( $\Omega$ )

$t_0$  = Suhu awal ( $^{\circ}\text{C}$ )

$t$  = Suhu akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\alpha$  = Koefisien kenaikan suhu ( $\Omega/^{\circ}\text{C}$ )

Menurut kemampuan penghantarnya, kawat/kabel (penghantar) dapat dibedakan atas :

1. Untuk kawat :
  - a. Kawat penghantar listrik tegangan tinggi.
  - b. Kawat penghantar listrik tegangan menengah.
  - c. Kawat penghantar listrik tegangan rendah.
2. Untuk kabel :
  - a. Kabel penghantar listrik tegangan tinggi.
  - b. Kabel penghantar listrik tegangan menengah.
  - c. Kabel penghantar listrik tegangan rendah.

Adapun pemakaiannya telah diatur dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 dan ada beberapa yang berdasar atas ketentuan-ketentuan lain asal tidak bertentangan dengan PUIL 2000 [21].



## 2.5.2 Jenis - Jenis Bahan Penghantar

Dalam pembuatannya, bahan penghantar biasanya dibuat dalam berbagai ukuran dan bentuk, yang dapat dilihat pada (gambar 2.10 dan gambar 2.11). Ada tiga jenis konduktor yaitu konduktor padat, cair dan gas. Bahan konduktif berupa zat padat, misalnya tembaga, aluminium, baja, timah hitam, timah putih, seng, arang, grafit, logam mulia, dan berbagai logam lainnya. Bahan konduktif berupa cairan seperti merkuri, elektrolisis, contoh bahan konduktif berupa zat gas diantaranya zat argon, kripton, neon, helium, nitrogen, dan lain sebagainya [22].

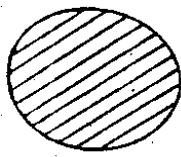


Gambar 2.10 Gambar Jenis Konduktor Bulat Dan Jenis Plat [22]

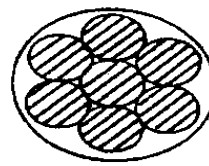


Gambar 2.11 Gambar Jenis Konduktor Siku Dan Jenis Kanal [22]

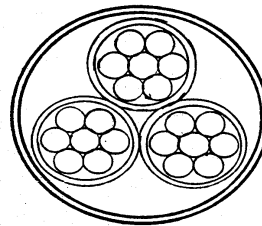
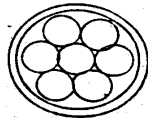
Bahan konduktif harus dapat menghantarkan arus listrik atau sangat konduktif dan memiliki hambatan yang rendah. Saat menggunakan konduktor padat, berbagai jenis digunakan kabel, dudukan kabel, dan busbar. Kawat/padatan berbentuk batang kecil panjang yang dapat ditarik keluar dan diisolasi dari pabriknya (gambar 2.12). Apa yang dikatakannya adalah lilitan beberapa kabel yang tidak diisolasi (gambar 2.13). Kabel adalah kombinasi kabel *twisted* atau kombinasi beberapa kabel yang terpisah satu sama lain (Gambar 2.14) [22].



Gambar 2.12 Gambar Kawat Solid [22]



Gambar 2.13 Gambar Kawat *Standed* [22]



Gambar 2.14 Gambar Kawat Gabungan Solid Dan *Standed* [22]

### 2.5.3 Jenis Penghantar Listrik Telanjang

Kabel sebagai konduktor energi listrik diproduksi dengan berbagai cara. Masing-masing memiliki kelebihan dan isolasi yang lebih baik untuk memastikan keamanan peralatan dan lingkungan. Ada beberapa jenis struktur kawat diantaranya berikut ini [22].

#### Kawat/solid/pejal

Penghantar ini berbentuk batang logam kecil yang panjang yang terbuat dari logam. Kawat tunggal adalah kawat tunggal padat tidak berongga dengan penampang bulat. Jenis ini hanya digunakan untuk kabel dengan penampang kecil.

#### *Stranded conductor*

Susunan konduktor yang terdiri dari sekelompok kabel yang digulung (diputar bersama). Ada beberapa cara untuk menempatkan untaian pada posisi dan material.

#### Composite konduktor/Konduktor komposit

Konduktor komposit adalah susunan konduktor yang terbuat dari dua atau lebih jenis logam berbeda yang disatukan menjadi satu dengan metode peleburan, pengelasan, atau metode lainnya. Hasilnya, kawat baja berlapis aluminium dikenal. Dari berbagai jenis tangga yang tercantum di atas, banyak digunakan maskapai tegangan menengah, termasuk AAC, AAAC, dan AAAC-S yang banyak digunakan. Masing-masing penghantar ini memiliki kekuatan dan kelemahan [22].





## 2.6 Syarat Umum Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik

Dalam upaya meningkatkan kualitas, keandalan, dan pelayanan tenaga listrik kepada pelanggan, perlu melakukan persyaratan utama sistem pendistribusian energi listrik yang memenuhi alasan teknis, ekonomis, dan sosial agar dapat memenuhi standar kualitas sistem distribusi tenaga listrik yang ada di Indonesia yang sudah diatur berdasarkan peraturan-peraturan sesuai dengan ketentuan yang telah berlaku dan mutlak [9].

Persyaratan sistem pendistribusian energi listrik yang ada di Indonesia meliputi :

### 2.6.1 Faktor Keandalan Sistem Tenaga Listrik

1. Secara total, catu daya kepelanggan harus dijamin 24 jam sehari. Tentunya kebutuhan ini sangat sulit dan berat, tetapi kualitasnya harus dapat diandalkan karena sistem distribusinya terus digunakan, hanya saja tersedia daya yang besar dengan jumlah genset yang cukup. Harus. Ini membutuhkan beberapa opsi.
  - a. Sebuah sistem pencadangan energi listrik atau cadangan siap adalah cadangan yang diperoleh dari suatu pembangkit listrik yang belum terisi penuh dan disinkronkan dengan genset lain untuk mengisi kekurangan daya atau *back up* dari sistem pembangkit energi listrik.
  - b. Cadangan panas (*heat reserve*) merupakan cadangan energi listrik yang telah disesuaikan dari pembangkit listrik tenaga termal/panas dengan boiler yang telah terisi air selalu dipanaskan atau dari pembangkit listrik tenaga air yang mempunyai kapasitas air yang mampu digerakkan setiap saat.
  - c. Cadangan diam (*silent reserve*) merupakan cadangan energi listrik yang pusat pembangkit tenaga listrik yang dapat dioperasikan kapanpun, namun disediakan sewaktu-waktu guna mengatasi kekurangan tenaga listrik.
2. Segala atau kendala yang terjadi mudah ditemukan dan diisolasi sehingga tidak perlu terjadi pemadaman listrik yang lama. Untuk itu diperlukan alat pengaman dan pemecah tegangan (*Air Break Switch*) disetiap area beban agar mudah dalam melakukan analisa dan melakukan perbaikan apabila terjadinya gangguan penyaluran energi listrik.
3. Sistem perlindungan dan keamanan jaringan harus terus berfungsi dengan baik dan tepat sesuai standar kelistrikan yang berlaku.



### 2.6.2 Faktor Kualitas Sistem Penyaluran Energi Listrik

1. Kualitas daya yang mencapai kekonsumen atau pelanggan tentunya harus memenuhi beberapa persyaratan umum baik persyaratan secara minimum untuk setiap kondisi dan karakteristik beban tertentu. Oleh karena itu perlu adanya stabilitas tegangan (*voltage regulator*) yang kualitas tegangan yang diterima hingga kekonsumen stabil atau konstan tanpa adanya gangguan [9].
2. Penurunan tegangan dibatasi 10% dari tegangan minimum sistem di setiap area beban, sehingga beban berat diberikan pengatur tegangan untuk menyeimbangkan tegangan.
3. Bergantung pada kualitas peralatan listrik yang dipasang di jaringan distribusi, tegangan berlebih dapat dicegah dalam waktu singkat.

### 2.6.3 Faktor Pemeliharaan Sistem Penyaluran Dan Pendistribusian Energi Listrik

1. Kelangsungan pemeliharaan sistem harus direncanakan secara kontinyu sesuai dengan jadwal awal yang telah ditentukan agar kualitas sistem tetap terjaga dengan baik.
2. Pembelian peralatan atau produk listrik yang digunakan harus sesuai dengan jenis/spesifikasi bahan yang digunakan atau sesuai dengan standar produk kelistrikan agar dapat memberikan sistem mutu yang lebih baik, aman, nyaman dan lebih murah.

### 2.6.4 Faktor Keselamatan Sistem Dan Publik

1. Didalam daerah padat penduduk, keamanan penduduk karena adanya jaringan transmisi harus dipertimbangkan dengan cermat. Untuk itu diperlukan rambu-rambu dan peringatan keselamatan agar warga waspada akan bahaya listrik. Selain itu, area yang sering terpengaruh oleh kegagalan harus memiliki fitur keselamatan yang dipasang untuk mengurangnya dengan cara yang sesuai dan terintegrasi.
2. Keamanan peralatan jaringan dan aksesoris yang digunakan harus berkualitas tinggi dan dapat cepat rusak jika terjadi kegagalan sistem jaringan. Hal ini membutuhkan penjadwalan untuk mengelola alat dan perangkat jaringan secara terencana dan berkelanjutan.



## 2.7 Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*)

### 2.7.1 Pengertian Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*)

Jatuh tegangan pada jaringan distribusi tentunya tidak dapat dihindarkan lagi karena jarak antara sumber energi listrik atau pembangkit sangatlah jauh, oleh sebab itu perlu dialirkan menggunakan suatu penghantar atau konduktor yang mana konduktor memiliki daya hantar dan hambatan, yang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternalnya, penurunan tegangan adalah perbedaan antara tegangan di terminal pembangkit energi listrik atau saluran yang jauh dari generator dan tegangan di terminal penerima. Penurunan tegangan terjadi karena adanya hambatan atau arus listrik yang mengalir. Pada saluran alternatif, kuantitas tergantung pada impedansi dan sambungan saluran, dan juga dipengaruhi oleh beban dan faktor daya jenis konduktor [7].

Persentase jatuh tegangan relatif (*voltage regulation*) pada jaringan distribusi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$VR = \frac{V_s - V_r}{V_s} \times 100 \% \quad (2.2)$$

Dimana :

- VR : Tegangan relatif (*voltage regulation*)
- V<sub>s</sub> : Tegangan pada pangkal penerimaan
- V<sub>r</sub> : Tegangan pada ujung penerimaan

### 2.7.2 Peningkatan Faktor Daya

Faktor daya pada konverter *phase controlled* bergantung pada sudut penyalan  $\alpha$ , dan biasanya rendah terutama pada daerah tegangan keluaran rendah. Konverter-konverter tersebut akan membangkitkan harmonisa pada sumber komutasi paksa (*forced commutation*) dapat meningkatkan faktor daya masukan dan mengurangi level harmonik. Komutasi tersebut dapat diimplementasikan pada sistem praktis. Pada bagian ini teknik dasar komutasi untuk koverter ac-dc akan dapat diklarifikasikan sebagai berikut : [19]

1. Kontrol sudut *extention*
2. Kontrol sudut simetris





3. Modulasi lebar pulsa
4. Modulasi lebar pulsa sinusoidal

## 2.7.3 Resistivitas (Hambatan Jenis)

Resistivitas (*resistivity*)  $\rho$  dapat didefinisikan sebagai sebuah material sebagai rasio dari besarnya medan listrik dan kerapatan arus. Semakin besar resistivitas, semakin besar pula medan yang diperlukan untuk menyebabkan sebuah kerapatan arus yang diberikan, atau semakin kecil pula kerapatan arus yang disebabkan oleh sebuah medan yang diberikan. Kebalikan resistivitas adalah konduktivitas (*conductivity*) satuannya adalah  $\Omega$  (*ohm*), konduktivitas adalah analogi listrik langsung dari konduktivitas termal. Konduktor listrik yang baik mempunyai konduktivitas yang lebih besar dari pada isolator [20].

## 2.8 Metode UP-Rating

Metode *up-rating* merupakan metode yang dilakukan dengan cara menaikkan nilai kapasitas dan besar penampang kawat /penghantar pada jaringan distribusi 20 kV, maka dengan dinaikkannya luas penampang kawat penghantar maka, semakin besar penampang kawat penghantar maka semakin kecil nilai hambatan/tolernansi suatu penghantar dan *losses* yang dihasilkan juga akan semakin kecil, kecilnya *losses* yang terjadi dalam penyaluran sistem distribusi hal ini dapat memperbaiki kualitas tegangan dan jatuh tegangan (*voltage drop*) pada ujung saluran distribusi. Penerapan metode *up-rating* dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan suatu *software* ETAP 12.6 (*Electric Transient Analysis Program*) dengan cara mengubah editor *rating* pada jenis penghantar pada program editor kerja pada *software* ETAP.

### 2.8.1 Untuk Perbaikan Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*)

Dengan melakukan usaha perbaikan jatuh tegangan (*voltage drop*) dengan metode *up-rating* nantinya bertujuan untuk dapat meminimalisir suatu rugi-rugi tegangan yang akan terjadi dalam sistem pendistribusian energi listrik menuju konsumen, dan baiknya penyaluran energi listrik yang diterima oleh pelanggan atau pihak konsumen atau masyarakat pada umumnya ini merupakan tujuan dari PT. PLN (Persero) sebagai unit pelayanan kelistrikan milik negara yang beroperasi dan bertanggung jawab penuh atas kelayakan listrik yang diterima oleh para konsumennya.



## 2.8.2 Untuk Perbaikan Rugi-rugi Daya (*Losses*)

Penerapan metode *up-rating* tidak hanya untuk memperbaiki kualitas jatuh tegangan, namun juga dalam penerapannya metode *up-rating* juga dapat meminimalisir rugi-rugi daya (*losses*) yang terjadi pada suatu penghantar yang mana dengan dinaikannya luas penampang kawat suatu penghantar maka *losses* yang akan terjadi juga akan semakin kecil, besar kecilnya *losses* yang terjadi pada penyaluran sistem distribusi dipengaruhi oleh banyak faktor tentunya.

### 2.8.2 Menentukan Nilai *Up-Rating*

Menentukan nilai *up-rating* pada penghantar jaringan distribusi 20 kV yaitu sesuai ketentuan atau perturan ketentuan pada standart perusahaan listrik negara (SPLN) yaitu antara 150 mm, 240 mm dan 300 mm, dengan ketentuan jenis penghantar sebagai berikut : [12]

Adapun jenis penghantar listrik berdasarkan jenis bahan konduktornya, diantaranya :

#### 1. AAC (*Alumunium Alloy Conductor*)

Penghantar jenis ini juga mempunyai sifat penyaluran arus listrik yang baik. Penghantar ini terbuat dari kawat alumunium keras, tidak berisolasi dan tidak berinti baja. Pada saluran transmisi dengan kerapatan arus yang banyak digunakan untuk penghantaran tenaga listrik, karena harganya lebih murah dari tembaga untuk mengurangi kelemahannya maka digabung dengan bahan-bahan lain misalnya jenis baja [12].

#### 2. AAAC (*All Alumunium Alloy Conductor*)

Merupakan gabungan dari beberapa jenis kawat AAAC (*All Alumunium Alloy Conductor*) Penghantar ini terbuat dari kawat-kawat alumunium campuran yang dipilih, tidak berisolasi, dan tidak berinti 50 mm [12].

#### 3. AAAC-S

AAAC-S termasuk standar penghantar udara jenis alumunium paduan (AAAC) berselubung *polietilen* ikat silang untuk sistem jaringan perdagangan menengah sampai 20 kV. Selubung *polietilen* ikat silang ini untuk mengurangi jumlah isolasi penuh, oleh karena itu penghantar jenis ini seperti penghantar udara telanjang berselubung [12].



## 2.9 Penyusutan Energi Pada Penyulang

Penyusutan penyulang (*losses*) pada suatu penyulang jaringan distribusi listrik tidak dapat terhindar dari yang namanya *losses* atau rugi-rugi saluran karena merupakan bagian dari sistem distribusi tetapi bisa diperkecil, yang mana *losses* terjadi pada setiap kabel penghantar yang berfungsi sebagai penghubung dari pembangkitan atau sumber utama energi listrik tersebut dihasilkan menuju jaringan distribusi selanjutnya dialirkan melalui kabel penghantar hingga gardu induk (GI) dan diteruskan ke jaringan distribusi hingga diteruskan ke konsumen [7].

*Losses* yang terjadi pada bagian penyulang tersebut dapat dipisahkan menjadi beberapa bagian, antara lain :

### 2.9.1 Konduktor Fasa

Konduktor fasa pada *feeder* berfungsi sebagai penyekat atau penghalang sistem tenaga listrik atau bagian dari sistem distribusi, dan konduktor fasa sebagai konduktor adalah bagian dari logam aluminium atau penyulang tembaga. Bahan yang digunakan adalah aluminium dan tembaga. Karena terbuat dari tembaga atau aluminium maka jenis logam ini memudahkan transmisi energi listrik, dan penghantar atau isolator yang digunakan memiliki nilai resistansi (*R*). Resistansi konduktor kabel adalah bagian penting dari resistansi konduktor yang digunakan untuk menawarkan inspeksi kesalahan dan analisis aliran daya pada konduktor atau penghantar [7].

Resistansi berpengaruh besar pada arus yang dapat dibawa oleh konduktor kabel tembaga dan aluminium karena resistansi memiliki pengaruh besar pada kerugian yang terjadi. Variabel umum yang mempengaruhi resistansi adalah suhu konduktor, yang dapat semakin dinyatakan dengan meningkatnya suhu, semakin tinggi suhu, semakin besar atau semakin besar resistansi. Pada rentang temperatur yang luas, resistansi tahanan yang naik secara linier dengan temperatur suhu pada penghantar aluminium dan tembaga. Pengaruh suhu terhadap peningkatan resistansi penghantar dapat dirumuskan sebagai persamaan linier berikut [7] :

$$R_{t2} = R_{t1} [1 + \alpha(t_2 - t_1)] \quad (2.3)$$

Dimana :





- $\alpha$  = Koefisien temperature dari resistansi penghantar
- = 0.00404 untuk 61.2 % alumunium jenis IACS dengan suhu 20 °C
- = 0.00347 untuk 6201-T81 alumunium jenis *alloy* dengan suhu 20 °C
- = 0.00383 untuk tembaga jenis *hard-drawn* dengan suhu 20 °C
- = 0.0036 untuk alumunium jenis *clad steel* dengan suhu 20 °C

Arus (*ampere*) menyebabkan kehilangan daya 16 kali lipat dari arus 1 *ampere* pada konduktor dengan resistansi yang sama. Disisi lain, total kehilangan energi akibat kehilangan daya yang terjadi pada setiap saluran dapat dihitung berdasarkan rumus berikut [7].

$$W_{Losses} = P_{losses} \cdot t \quad (2.4)$$

Dimana

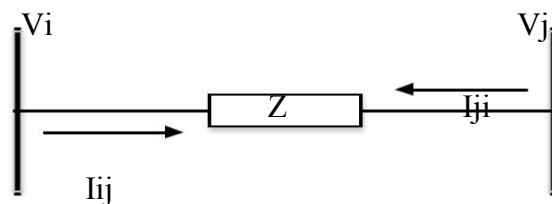
$W_{losses}$  = Energi yang hilang, *Joule*

$P_{losses}$  = Daya yang hilang pada rangkaian, *Watt*

$t$  = Waktu, detik.

## 2.9.2 Rugi - Rugi Saluran Tegangan Listrik

Sesudah mendapatkan nilai arus dan tegangan pada masing-masing *bus* dan saluran tegangan listrik dengan solusi melakukan perhitungan iterasi, dan setelah itu rugi-rugi saluran dapat dicari. Kita berangagapan pada satu saluran yang menghubungkan antara dua *bus* i dan *bus* j yang dapat dilihat pada gambar 2.15 arus pada saluran  $I_{ij}$  terukur pada *bus* i dan diartikan *positif* pada arah depan/maju sebaliknya arus  $I_{ji}$  diartikan negatif pada arah yang berlawanan atau mundur [11].



Gambar 2.15 Gambaran Saluran Listrik Sederhana [11]



$i \rightarrow j$  di artikan sebagai

$$I_{ij} = Z_{ij}(V_i - V_j) \quad (2.5)$$

$j \rightarrow i$  di artikan sebagai

$$-I_{ij} = I_{ji} = Z_{ij}(V_i - V_j) \quad (2.6)$$

Daya listrik kompleks yang disalurkan menuju bus  $i$  ke  $j$  dan seterusnya bus  $j$  ke  $i$  ialah

$$S_{ij} = V_i * V_{ij} \quad (2.7)$$

$$S_{ji} = V_j * V_{ji} \quad (2.8)$$

Rugi-rugi saluran listrik di saluran  $i-j$  dapat dengan penjumlahan pada persamaan 2.9 dan 2.10 seperti dibawah ini :

$$S_{ii} = S_{ij} + S_{ji} \quad (2.9)$$

$$P_{ii} = \text{real}(S_{ii}) \quad (2.10)$$

## 2.10 Studi Aliran Daya

Studi ini merupakan perhitungan tegangan (*voltase*), arus (*ampere*), daya aktif, koefisien daya, dan daya reaktif yang ada pada jaringan sistem tenaga listrik dalam kondisi normal. Studi aliran daya ialah studi untuk menganalisis rangkaian sistem tenaga yang bertujuan untuk menentukan nilai tegangan dan sudut fasa bus pada tiap-tiap penyulang, studi ini dapat dilakukan dalam berbagai cara dan perhitungan dalam analisa aliran daya suatu sistem penyaluran energi listrik [11].

Perhitungan atau analisis studi aliran energi dapat dilakukan secara manual atau dengan *software* komputer. Kajian aliran energi dilakukan untuk memperoleh hasil dan informasi yang berkaitan dengan perhitungan aliran daya pada sumber yang benar berupa tegangan, arus, daya aktif dan daya pasif sistem tenaga listrik, yang dapat diartikan sebagai alat atau cara mudah sistem tenaga listrik. Dalam perhitungan menganalisis aliran energi dalam sistem rangkaian listrik. Berdasarkan kondisi instalasi dan gambar yang diperlukan untuk melakukan studi aliran daya, ini memberikan referensi untuk tahapan perhitungan di masa mendatang dan kedepannya.



Tujuan utama dari analisa aliran daya secara terperinci adalah :

1. Untuk cek tegangan (*voltase*) dan sudut *fhasa* pada setiap *bus*.
2. Untuk memeriksa besar tegangan pada tiap *bus*.
3. Untuk perhitungan aliran daya aktif, daya reaktif dan sudut *fhasa*.

Ada 3 jenis *bus* dan bagiannya yaitu :

1. *Slack bus* atau *swing bus*

*Bus slack* atau *bus* ayun adalah *bus* yang berukuran besar dan digunakan sebagai acuan dalam sistem tenaga listrik dengan sudut fasa yang sama atau tetap. *Bus* ini dapat menambah kekurangan daya antara daya total beban atau total beban dan daya yang dihasilkan karena pemadaman atau kehilangan jaringan sistem tenaga listrik.

2. *Load bus* (*bus* beban) atau *P-Q bus*

Pada *bus* beban ini daya aktif dan daya reaktif besarnya sama atau konstan. Besarnya beban pada masing-masing *bus* dan sudut *fhasa* tegangan dan nilai tegangan tidak diketahui atau tidak sama.

3. *Generator bus* (*Q-V bus*)

*Bus* ini daya aktif dan besar tegangannya tetap atau konstan. Tapi sudut *fhasa* dan besar daya reaktif dihitung sama, besar batas daya reaktif juga ditentukan pada daya sebelumnya.

### 2.10.1 Metode Newton-Raphson

Ada banyak metode yang digunakan dalam proses perhitungan aliran daya yaitu salah satu cara menghitung aliran daya adalah dengan metode *Newton-Rapson*. Metode ini sangat cocok untuk menghitung sistem tenaga listrik dengan menggunakan metode *nonlinier* jenis yang lebih besar. Metode *Newton-Rapson* ini juga memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu lebih cepat bercampur dan persamaan aliran energi dirumuskan dengan perhitungan yang mudah, dimana jenis elektroda atau kutup dan polar diperhitungkan dalam analisis aliran energi atau pada analisa aliran daya energi listrik [11].

### 2.10.2 Daya Listrik

Daya listrik dibagi menjadi tiga bagian diantaranya daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya total (S). Yang mana pada setiap bagiannya terdapat fungsi dan kegunaan masing-masing, yaitu sebagai berikut :





a. Daya Aktif (P)

Energi aktif ialah energi atau daya yang diperoleh dari energi yang nyata atau energi yang *real* dan juga digunakan untuk menghasilkan energi nyata pula. Pada umumnya, daya atau energi aktif dihasilkan melalui proses konversi energi primer seperti diubahnya energi panas menjadi energi listrik, energi mekanik, dan energi potensial yang dapat berubah menjadi energi listrik, daya aktif ditunjukkan dengan simbol P dan disebut dalam satuan *watt* [11].

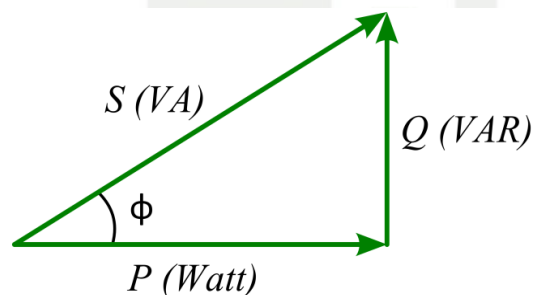
b. Daya Reaktif (Q)

Daya tidak aktif atau daya reaktif adalah energi listrik yang dibutuhkan untuk membangkitkan medan magnet sehingga dapat menjadi energi listrik. Singkatnya, energi reaktif dibuat dalam putaran generator sinkron dengan menciptakan medan listrik melalui generator yang berputar. Dinyatakan sebagai kekuatan mati atau Q, diekspresikan dalam satuan VAR [11].

c. Daya Total

Daya total adalah daya keseluruhan atau total daya yang diperoleh dari proses pembangkit listrik. Daya total adalah hasil penghitungan arus dan tegangan sistem kelistrikan. Daya total ini diwakili oleh "S" dan dinyatakan dalam unit VA [11].

Selanjutnya agar rinci konsep dari ketiga daya tersebut coba lihat pada gambar segitiga daya pada gambar berikut :



Gambar 2.16 Segitiga Daya [11]

Faktor daya atau  $\cos \phi$  merupakan suatu acuan yang penting dalam suatu sistem tenaga kelistrikan. Yang mana selain untuk menghubungkan antara ketiga daya yaitu daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya total (S), faktor daya atau  $\cos \phi$  juga hubungan perbedaan sudut antara arus dan tegangan sebagai fungsi waktu. Jika sudut arus

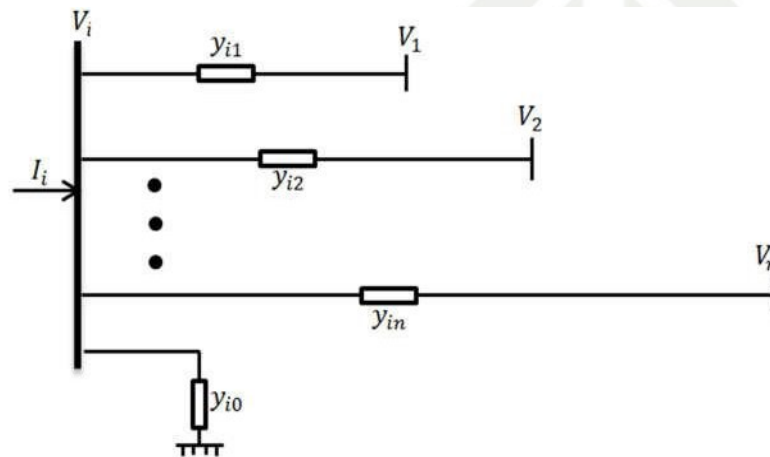


mendahului tegangan, beban diinterpretasikan sebagai leading atau  $\cos$  negatif, dan jika gelombang arus tertinggal dari tegangan, beban tertinggal atau  $\cos \phi$  menjadi positif [11].

### 2.10.3 Persamaan Aliran Daya

Sistem penggerak listrik tidak hanya terdiri dari dua *bus*, tetapi juga dari beberapa *bus* yang saling berhubungan. Tenaga yang disuntikkan ke salah satu *bus* oleh generator tidak hanya diserap oleh beban *bus*, tetapi juga oleh beban *bus* lainnya. Kelebihan daya *bus* dikirim ke *bus* lain dengan daya lebih kecil melalui jalur transmisi [11].

Diagram menunjukkan diagram berbagai *bus* di sistem tenaga pada gambar 2.17.



Gambar 2.17 Diagram Satu Garis dari N-bus Dalam Suatu Sistem Tenaga [11]

### 2.11 Electric Transient Analysis Program (ETAP)

*Electric Transient Analysis Program* (ETAP) adalah suatu aplikasi atau program perangkat lunak atau *software* komputer yang dapat digunakan dalam sistem tenaga listrik dan aliran daya. Perangkat dapat beroperasi secara *offline* dan *online* untuk simulasi arus dan untuk manajemen data waktu nyata, analisis daya yang dapat dilakukan dengan ETAP diantaranya: [13]

- Analisa Aliran Daya (*Load Flow Analysis*)
- Analisa Hubung Singkat (*Short Circuit Analysis*)
- Motor *Starting*
- *Arc Flash Analysis*
- Harmonisa Sistem Tenaga (*Harmonics Power System*)
- Analisa Kestabilan Transien (*Transient Stability Analysis*)



## ➤ Protective Device Coordination

Adapun metode penting dalam menggunakan program kerja *software* ETAP yaitu antara lain:

### a. One Line Diagram

adalah notasi singkatan untuk sistem tenaga 3 fasa yang mana pada diagram satu garis ini dapat mempermudah kita untuk melihat kondisi jaringan distribusi secara nyata akan tetapi hanya dalam bentuk yang sederhana. Diagram garis digunakan sebagai pengganti tampilan saluran 3 fasa yang terpisah, ini membuat diagram dan analisis rangkaian lebih mudah dibaca serta dipahami [13].

### b. Library

Dalam aplikasi program ETAP *library* ini sebagai pedoman atau petunjuk yang berfungsi sebagai informasi seluruh peralatan yang akan digunakan dalam sistem kelistrikan, termasuk data kelistrikan dan mekanis dari semua peralatan, sebagai penyedia informasi yang tersedia di ETAP, yaitu dapat mempermudah dan meningkatkan hasil simulasi atau analisis pada fungsi kerja analisis aliran daya menggunakan ETAP [13].

### c. Standar yang dipakai

Standar yang digunakan sistem kelistrikan yang ada di Indonesia, selalu merujuk pada standar atau ketetapan yang berlaku yaitu biasanya yaitu standar IEC dan ANSI. Perbedaan antara standar IEC dan standar ANSI terletak pada standar frekuensi yang digunakan, akibatnya spesifikasi peralatan yang digunakan berbeda. Jika menggunakan standar IEC nilai frekuensinya adalah 50 Hz, namun apabila menggunakan standar ANSI nilai frekuensi yang digunakan adalah frekuensi dengan nilai yaitu 60 Hz [13].

ETAP dapat digunakan untuk membuat proyek sistem tenaga listrik dalam bentuk diagram garis tunggal dan garis sistem pembumian untuk berbagai jenis analisis seperti arus daya, hubung singkat, *start* motor, stabilitas transien, penyesuaian relai perlindungan, sistem harmonisasi, dan lain sebagainya. Dalam proyek sistem tenaga, setiap elemen sirkuit dapat diedit langsung dari diagram tunggal atau sistem pentanahan kabel [13].

ETAP dapat untuk membantu anda bekerja secara langsung dengan tampilan gambar *single line diagram*/diagram satu garis. Program ini dirancang sesuai dengan tiga konsep utama :





### 1. *Virtual Reality* Operasi

Sistem operasi dalam program ini sangat sama dengan sistem operasi dalam kondisi nyata atau kondisi yang sesungguhnya secara *real*. Misalnya, saat anda membuka atau menutup pemutus sirkuit (CB), menempatkan elemen di sistem, mengubah status pengoperasian motor, dan untuk menonaktifkan elemen sistem dan sub-elemen ditampilkan dalam diagram garis tunggal atau *single line* diagram yang berwarna abu-abu [18].

### 2. *Total Integration* Data

ETAP menyatukan informasi sistem kelistrikan, sistem logis, sistem mekanis, dan data fisik dari elemen yang dimasukkan kedalam sistem basis data yang sama. Misalnya, subelemen kabel berisi informasi tentang jalur yang diambil kabel, serta data kelistrikan dan dimensi fisiknya. Oleh karena itu, data dari satu kabel dapat digunakan untuk melakukan analisis aliran beban (*load flow analysis*) dan analisis hubung singkat (*short circuit analys*) yang memerlukan parameter kelistrikan dan sambungan serta menghitung kapasitas penurunan daya kabel yang memerlukan data perutean (*routing*) fisik [18].

### 3. Mudah Dalam Memasukan Data / *Simplicity in Data Entry*

ETAP mempunyai data rinci untuk setiap komponen yang digunakan, dengan menggunakan editor data dapat mempercepat proses memasukkan atau meinput data suatu elemen. Data dalam program ini sudah masuk sesuai dengan data yang ada dilapangan untuk berbagai jenis analisis atau desain [18].

#### 2.11.1 *Toolbar Utama Dalam Software Electric Transient Analysis Program (ETAP)*

Adapun *toolbar* utama dalam aplikasi ETAP dapat disimbolkan dalam beberapa gambar dibawah ini :

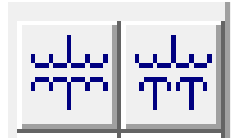
##### a. Trafo / *Transformer*

*Transformer*/ Trafo 2 kawat pada sistem distribusi jaringan listrik dapat dimasukkan dalam program editor pada *power station software* (ETAP) dapat dilihat pada gambar 2.18 dibawah berikut [18].



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

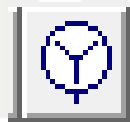
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.18 *Toolbar Transformator* pada ETAP [18]

b. Generator

Generator atau pembangkit tenaga listrik, yaitu generator sinkron untuk sistem distribusi tenaga listrik, dimasukkan kedalam editor kerja aplikasi ETAP dan dapat diatur dieditor dengan peringkat kV, peringkat MW, dan mode operasi yang ditunjukkan diatas informasi editor generator. Simbol generator sinkron pada aplikasi ETAP dapat dilihat pada gambar 2.19 [18].



Gambar 2.19 *Toolbar Generator* pada ETAP [18]

c. *Load/ Beban*

Beban listrik atau konsumsi listrik dari sistem distribusi tenaga listrik dimasukkan kedalam editor fungsi aplikasi ETAP, yang diset atau ditetapkan sebagai kV nominal dan MVA yang ditampilkan diatas informasi editor beban. Ada dua jenis beban di ETAP yaitu beban statis dan beban dinamis. Simbol generator pada promgram kerja aplikasi ETAP dapat dilihat pada gambar 2.20 [18].



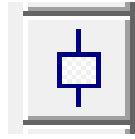
Gambar 2.20 *Toolbar Load* pada ETAP [18]

d. *Circuit Breaker (CB)*

CB (*Circuit Breaker*) Merupakan pengontrolan secara otomatis yang dibuat untuk memproteksi atau sebagai pelindung suatu rangkaian sistem listrik dari terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh *over voltage* atau sering kita kenal



dengan istilah kelebihan beban atau hubungan arus pendek listrik. *Toolbar circuit breaker* di ETAP dapat dilihat pada gambar 2.21 [18].



Gambar 2.21 *Toolbar Circuit Breaker* pada program ETAP [18]

### Bus

*Bus* sistem distribusi yang terhubung dengan sistem distribusi listrik termasuk dalam kerja regulator untuk aplikasi ETAP. *Bus* sangat berguna untuk membuat berbagai jenis dan jenis *bus* yang dapat digunakan dalam sistem tenaga listrik. *Konveyor* ini merupakan penghubung antara generator dan motor serta beban tetap, yang merupakan elemen yang dapat dihubungkan ke *bus* yang dibutuhkan. *Tollbar bus* pada program kerja editor ETAP dilihat pada gambar 2.22 [18].



Gambar 2.22 *Toolbar Bus* pada ETAP [18]

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Pada Penelitian ini jenis penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah gabungan antara penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif untuk melakukan analisis seberapa besarnya jatuh tegangan (*voltage drop*) serta *losses* yang terjadi pada jaringan distribusi pada PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan dengan melakukan pengumpulan data awal dan melakukan pendekatan metode kuantitatif yang merupakan hasil dari wawancara kepada pihak koordinator teknis dan pegawai di PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan dan melakukan pengambilan data-data yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini sesuai ketentuan dan izin dari pihak PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan dalam rangka untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir sesuai dengan kaidah dalam penelitian “Analisis Perbaikan Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*) Pada Penyulang Lubuk Jambi Di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan”.

#### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian dan pengambilan data pada penelitian ini yaitu pada PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan yang beralamat di Jl. Merdeka No. 01 Kota Taluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau, dengan beberapa alasan dan pertimbangan, diantaranya :

1. PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan merupakan satu-satunya unit pelayanan listrik yang ada di kabupaten Kuantan Singingi.
2. PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan memiliki 8 penyulang dengan total panjang saluran distribusi sepanjang 917,755 Km.
3. Jaringan distribusi PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan mengalami jatuh tegangan sebesar 3,5 kV atau setara 17 %.
4. Jatuh tegangan (*voltage drop*) jaringan distribusi PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan sudah tidak sesuai standart perusahaan listrik negara (SPLN) No. 1 tahun 1985 yaitu berada diantara + 5 % - 10 %.

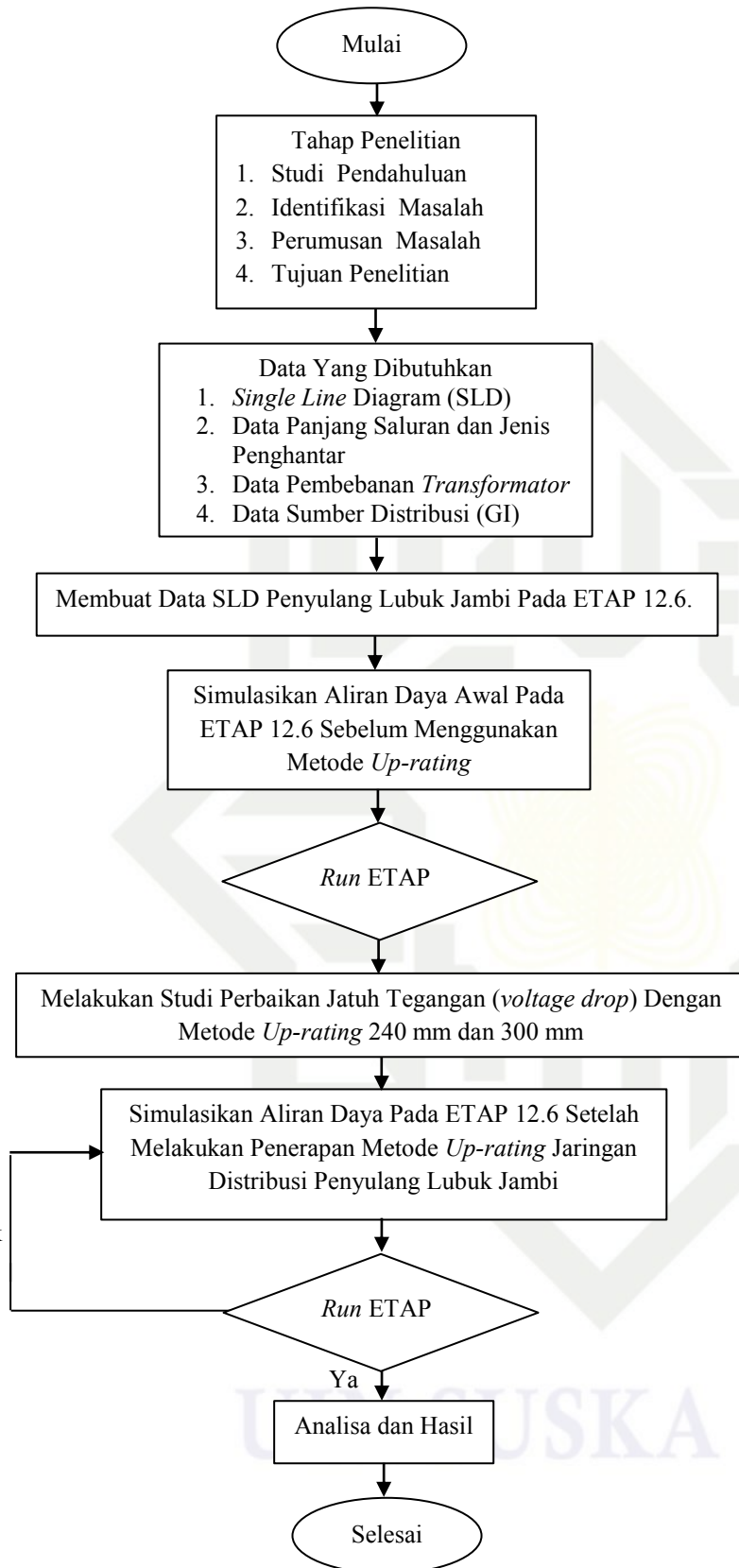
### 3.3 Tahap Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Flow Chart Tahapan Penelitian



### 3.4 Tahapan Penelitian

#### 3.4.1 Studi Pendahuluan

Pada tahapan penelitian ini dilakukan pengamatan sebagai acuan sebelum mengidentifikasi masalah yang akan menjadi topik penelitian, yang bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam menemukan masalah pada saat melakukan suatu penelitian. Adapun data-data yang diambil berdasarkan dari pengamatan dan terjun langsung dan hasil dari wawancara di PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan. Adapun data-data yang diambil dalam rangka studi pendahuluan diantaranya sebagai berikut :

1. PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan memiliki 8 penyulang dengan total panjang jaringan distribusi 917,755 KM
2. Pada Penyulang PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, salah satunya yang mengalami masalah yaitu penyulang Lubuk Jambi dengan panjang Penyulang Lubuk Jambi/Sevilla yaitu sepanjang 178,766 KM
3. Dengan Sumber Utama (GI) Taluk Kuantan sebesar 30 MVA + 60 MVA

#### 3.4.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi bahwa jaringan distribusi pada PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan itu terlalu panjang, sehingga jatuh tegangan (*voltage drop*) pada ujung saluran distribusi yang besar, karena hambatan yang semakin besar maka jatuh tegangan (*voltage drop*) serta *losses* nya juga akan semakin besar.

#### 3.4.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan langsung dilokasi penelitian dan wawancara kepada pihak koordinator teknis PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dicarikan solusi dan analisa, pada penelitian ini perumusan masalahnya adalah pada jaringan distribusi PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan mengalami jatuh tegangan (*voltage drop*) sebesar 3,5 kV atau setara 17% dan ini sudah tidak sesuai standar pelayanan mutu dan tidak sesuai standar perusahaan listrik negara (SPLN) No. 1 tahun 1985 yaitu berada diantara + 5 % - 10 %. Serta bagaimana cara menemukan solusi agar tidak terjadinya jatuh tegangan (*voltage drop*) karena ini dapat menyebabkan aliran listrik yang diterima oleh para konsumen tidak sesuai standar mutu pelayanan.





#### 3.4.4 Tujuan Penelitian

Pada Suatu penelitian tujuan sangatlah penting agar dalam proses suatu penelitian akan memiliki arah dan fokus penelitian yang dibutuhkan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memperbaiki jatuh tegangan (*voltage drop*), rugi-rugi daya (*losses*), serta profil tegangan pada jaringan distribusi PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, agar kedepannya para konsumen listrik diarea pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan menerima kualitas pelayanan listrik yang baik sesuai apa yang telah mereka bayarkan.

#### 3.5 Data Yang Dibutuhkan

Adapun pengumpulan atau pengambialan data ini dilakukan dengan cara pengamatan dan terjun langsung ke PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan. Dan melakukan wawancara serta diskusi dengan koodinator teknis dan para pegawai yang berkerja dikantor PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, adapun data yang diambil diantaranya :

1. *Single line* diagram jaringan distribusi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan yang akan disimulisasikan pada ETAP
2. Data panjang saluran dan jenis penghantar yang akan digunakan untuk menghitung aliran daya suatu jaringan distribusi
3. Data pembebanan *transformator* digunakan untuk menghitung daya aktif maupun daya reaktif pada pembebanan *transformator*
4. Data sumber distribusi (GI) yang akan digunakan untuk menjalankan simulasi pada ETAP pada komponen *power grip*



Gambar 3.2 Single Line Diagram (SLD) Penyulang Lubuk Jambi

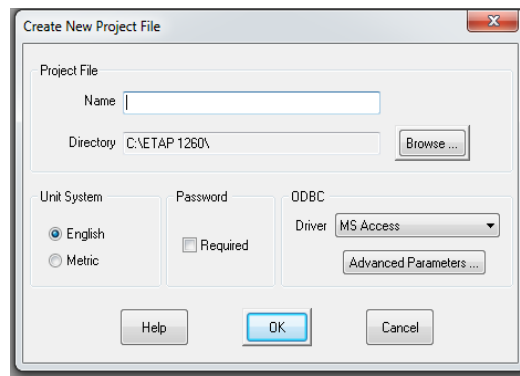
Tabel 3.1 Tabel Data Penyulang, Panjang Penghantar Dan Diameter Kabel Penghantar di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan

NO	PENYULANG	JTM (KMS)				
		Ø 240 mm	Ø 150 mm	Ø 70 mm	Ø 35 mm	TOTAL
1	Kota/Atletico		24,690			24,690
2	Benai/Levante		98,570			98,570
3	Muara Lembu/Espanyol		72,120			72,120
4	Kopah/Valencia		17,230			17,230
5	Lubuk Jambi/Sevilla		178,766			178,766
6	Sport Center/Alaves		70,505			70,505
7	Peranap/Madrid		277,680			277,680
8	Cerenti/Getave		178,194			178,194
	<b>TOTAL</b>		<b>917,755</b>	<b>0,00</b>	<b>0,000</b>	<b>917,755</b>



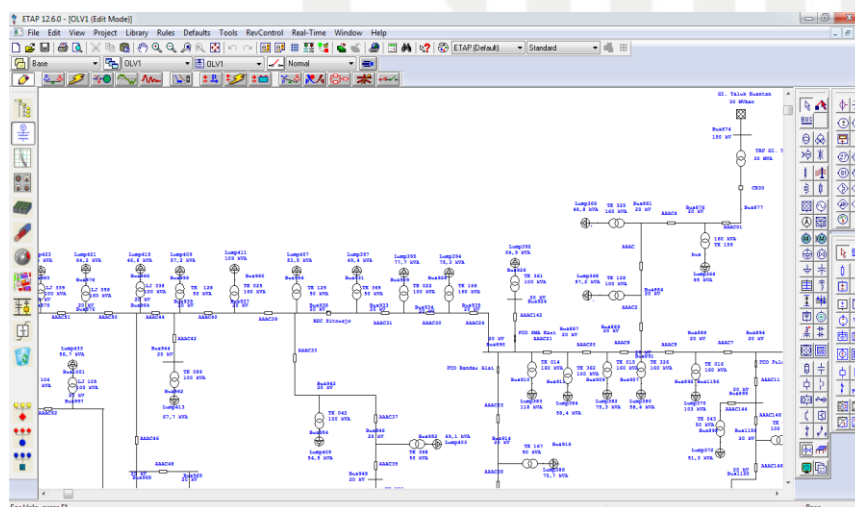
### 3.6 Membuat *Single Line Diagram* (SLD) Penyulang Lubuk Jambi Pada ETAP 12.6.

Langkah pertama untuk membuat *Single Line Diagram* (SLD) dan memasukkan data pada program ETAP 12.6 adalah yaitu dengan cara membuat sebuah proyek pada etap dan pada menu *File* pada aplikasi ETAP 12.6 pilihlah menu *Create New Project File*, seperti dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.3 Menu *Create New Project File* Pada ETAP 12.6

Setelah membuat proyek baru pada *software* ETAP 12.6. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengisian data pada menu editor kerja ETAP 12.6 (data GI , trafo, penghantar, beban serta peralatan proteksi pendukung lainnya) di menu editor *Rating* pada masing-masing komponen yang ada pada penyulang Lubuk Jambi sesuai data yang di peroleh dari PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan.

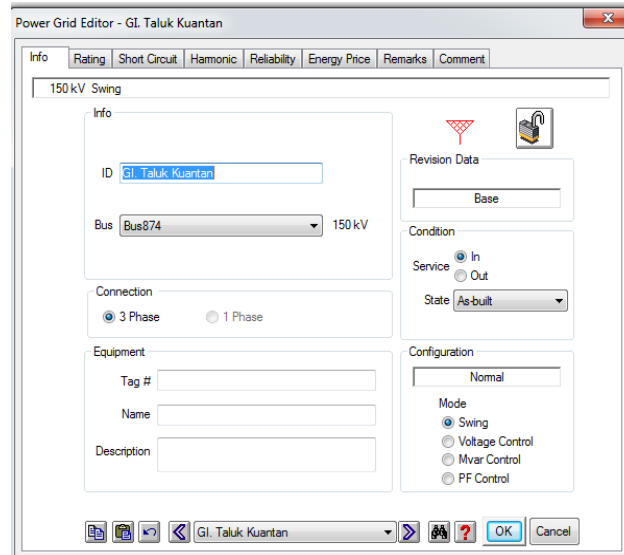


Gambar 3.4 Tampilan *Single Line Diagram* (SLD) Pada Editor Kerja Pada ETAP 12.6



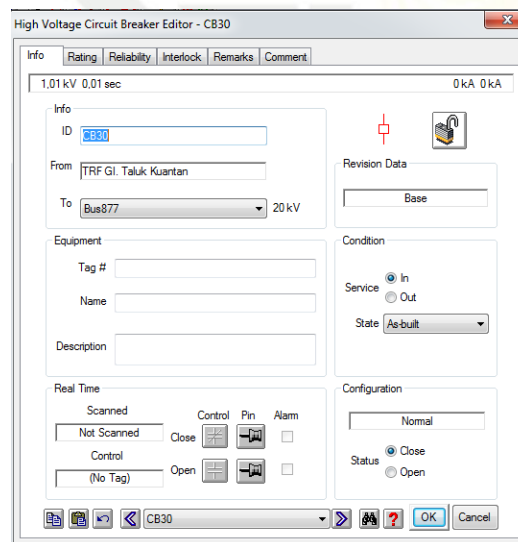


Langkah selanjutnya yaitu melakukan editor rating pada program editor kerja dengan cara *click* dua kali pada bagian komponen pada masing-masing peralatan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.5 Tampilan Editor *Power Grid* Pada ETAP 12.6

Selanjutnya mengisi *editor rating* pada setiap komponen yang ada pada SLD penyulang Lubuk Jambi sesuai data yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan seperti pada contoh-contoh gambar dibawah ini.

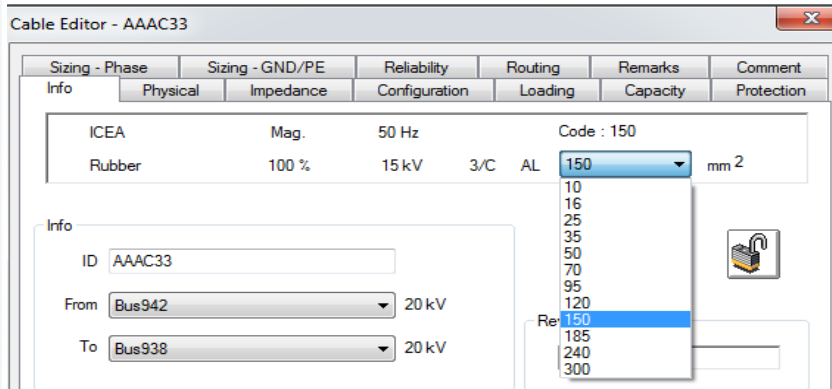


Gambar 3.6 Tampilan Editor Peralatan Proteksi Pada ETAP 12.6

Pada menu *cable editor* pada program ETAP 12.6 pada gambar 3.7 dapat dilihat ada beberapa jenis pilihan penampang kawat penghantar, mulai dari luas penampang 10

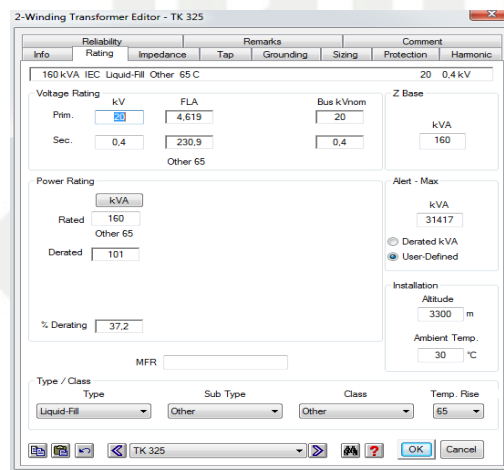


mm hingga 300 mm, pada penelitian ini hanya menggunakan luas penampang 150 mm, 240 mm dan 300 mm.

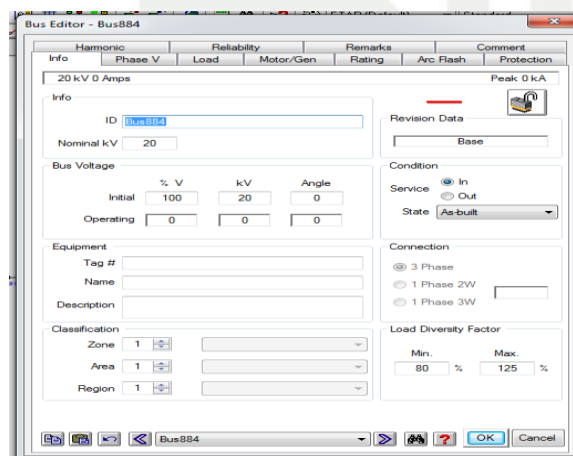


Gambar 3.7 Tampilan *Cable Editor* Pada ETAP 12.6

Selanjutnya yaitu tampilan gambar *rating* pada trafo dan *bus* beban penghubung



Gambar 3.8 Tampilan Editor 2 - *Winding Transformator* Pada ETAP 12.6



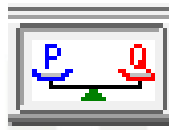
Gambar 3.9 Tampilan *Bus Editor* Pada ETAP 12.6



### 3.7 Simulasi Aliran Daya Awal Pada ETAP 12.6 Sebelum Menggunakan Metode *Up-Rating*

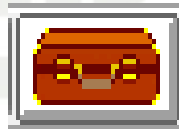
Simulasi aliran daya pada penelitian ini dilakukan secara simulasi pada program ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*) 12.6. Untuk mendapatkan hasil dari nilai tegangan dari setiap masing-masing bus, besarnya nilai aliran daya dan arusnya yang mengalir disuatu sistem jaringan distribusi. Untuk melakukan simulasi aliran daya pada ETAP adapun tahapan-tahapannya diantaranya :

1. Pilih *load flow analisis* pada menu *toolbars* program ETAP 12.6.



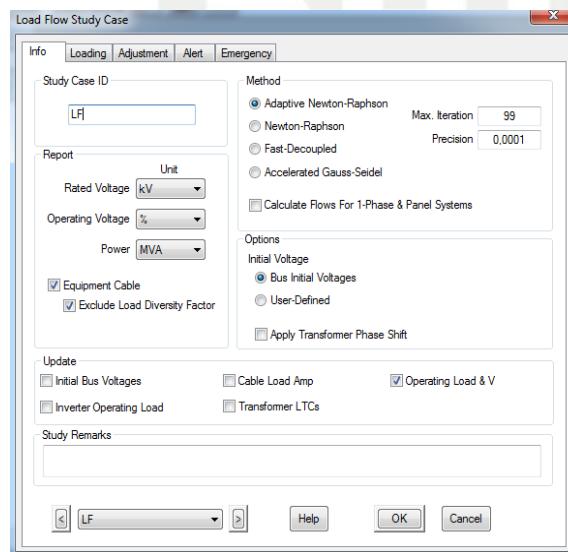
Gambar 3.10 *Load Flow Analisis* Pada Program ETAP

2. Pilih *Edit Study Case* pada *toolsbar* program ETAP 12.6.



Gambar 3.11 *Edit Study Case* Pada Program ETAP

Setelah itu akan muncul tampilan *Load Flow Study Case* seperti pada gambar dibawah :



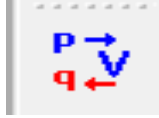
Gambar 3.12 Tampilan *Load Flow Study Case*



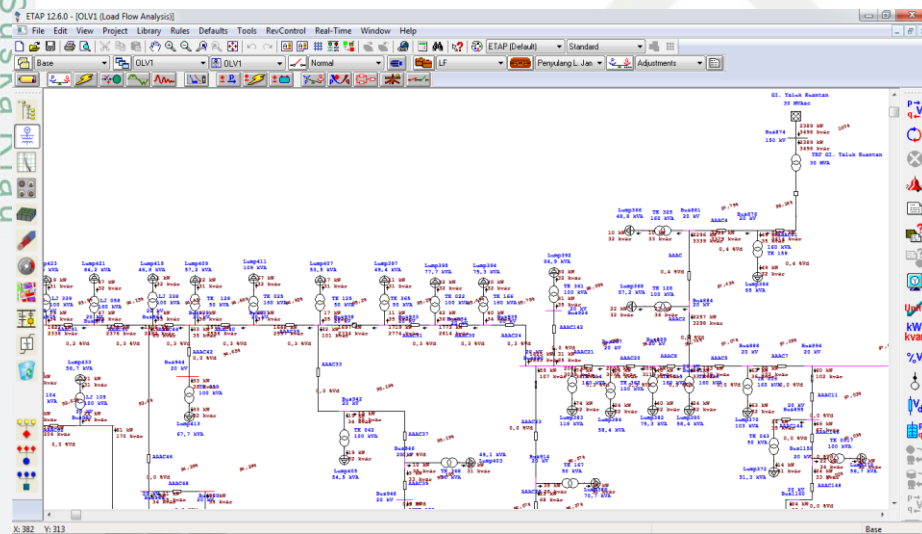


Kemudian pilih metode *Newton-Raphson*

3. Pilih *New Projek*, Masukkan data-data sesuai *single line diagram* pada jaringan distribusi
4. Pilih *Run Load Flow*



Gambar 3.13 *Run Load Flow* Pada Program ETAP



Gambar 3.14 Tampilan *Single Line Diagram* (SLD) Pada Editor Kerja Pada ETAP 12.6 Setelah *Run Load Flow Analyst*

Setelah semua percobaan berhasil untuk mendapatkan data tertulis baik dalam bentuk *file* (*doc*, *pdf* dll) tentang aliran daya, jatuh tegangan (*voltage drop*), tegangan bus, rugi daya (*losses*) dll pada masing-masing komponen dapat dibuat laporannya melalui *Report Manager*.



Gambar 3.15 Tampilan Menu *Report Manager* Pada ETAP 12.6



### 3.8 Simulasikan Aliran Daya Pada ETAP 12.6 Setelah Melakukan Penerapan Metode *Up-rating* Jaringan Distribusi Penyulang Lubuk Jambi

Selanjutnya, setelah simulasi data awal berhasil maka kita akan melakukan suatu upaya untuk memperbaiki kualitas jatuh tegangan (*voltage drop*) pada penyulang Lubuk Jambi menggunakan metode *up-rating* jaringan distribusi. Metode *up-rating* merupakan metode yang dilakukan dengan cara menaikkan nilai kapasitas dan besar penampang kawat penghantar pada jaringan distribusi 20 kV. Yang sebelumnya penampang kawat penghantar yang digunakan pada penyulang Lubuk Jambi yaitu 150 mm sesuai dengan data yang diperoleh dari pihak PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan dan akan kita naikkan menjadi 240 mm dan 300 mm.

Langkah selanjutnya yaitu kembali kita melakukan perubahan *setting* pada menu penghantar jaringan distribusi pada menu *cable editor* pada program kerja ETAP 12.6 yang sebelumnya 150 mm kita naikkan menjadi 240 mm dan 300 mm. Selanjutnya simulasikan aliran dayanya seperti pada langkah simulasi aliran daya awal, setelah itu barulah kita lihat perbandingan aliran daya yang mengalir pada *single line digram*, untuk dapat melakukan analisis perbaikan perbandingan jatuh tegangan (*voltage drop*), rugi-rugi daya (*losses*) serta perbaikan profil tegangan yang terjadi pada penyulang Lubuk Jambi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan.

### 3.9 Analisa Dan Hasil

Adapun Analisis dan hasil dari penelitian ini mengenai perbandingan perhitungan aliran daya pada jaringan distribusi 20 kV sebelum dan setelah *up-rating* pada penyulang Lubuk Jambi, yang disimulasikan pada program ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*) 12.6 dan melakukan upaya perbaikan kualitas dan jatuh tegangan (*voltage drop*) pada penyulang Lubuk Jambi pada jaringan distribusi diarea pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan yang mengacu pada standar dan mutu pelayanan yang baik bagi pada konsumen, yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas jatuh tegangan (*voltage drop*) mengurangi rugi-rugi daya (*losses*), memperbaiki profil tegangan pada sistem penyaluran jaringan distribusi 20 kV sehingga akan dapat menekan kerugian dan memberi pelayanan serta kepuasan kepada para pengguna energi listrik dilingkungan area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan setelah dilakukannya upaya *up-rating* jaringan distribusi dan



perbaikan kualitas tegangan yang ada diujung saluran distribusi pada penyulang Lubuk

Jambi.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Nilai persentasi jatuh tegangan (*voltage drop*) terendah berada pada penghantar jaringan distribusi 20 KV penyulang Lubuk Jambi yaitu dengan nilai indeks persentasi 0,05 % Vd, dan yang paling tinggi yaitu 0,37 % Vd, setelah melakukan *up-rating* ke 240 mm dan 300 mm membaik menjadi 0,04 % Vd, dan yang paling tinggi yaitu 0,28 % Vd, dan ketika di *up-rating* ke 240 mm nilainya 0,28 % Vd, dan ketika di *up-rating* ke 300 mm nilai jatuh tegangannya semakin membaik menjadi 0,25 % Vd.
2. Nilai persentase profil kerja tegangan paling tinggi yaitu sebesar 93,0 % naik menjadi 94,4 % saat di *up-rating* ke 240 mm dan semakin membaik setelah dinaikan kembali ke 300 mm, dan tegangan kerja *operating bus* nya naik menjadi 94,8 %.
3. Rugi-rugi (*losses*) daya aktif pada saat sebelum *up-rating* adalah sebesar 247,3 KW, dan setelah *up-rating* ke 240 mm rugi-rugi daya aktif turun menjadi 158,4 KW, dan pada saat *up-rating* ke 300 mm nilai *losses* daya aktif semakin turun drastis sekitar 42 % menjadi 128,3 KW.
4. Rugi-rugi (*losses*) daya reaktif pada saat sebelum *up-rating* adalah sebesar 464,8 KVar, dan setelah *up-rating* ke 240 mm turun menjadi 451,6 KVar, dan saat *up-rating* ke 300 mm nilai *losses* daya reaktif semakin menurun menjadi 446,6 KVar.
5. Nilai persentase reaktor kerja *ampacity* beban cabang (*branch loading*) penghantar sebelum *up-rating*, nilai paling kecil yaitu sebesar 2,51 % reaktor dan semakin menurun menjadi 1,89 % reaktor pada saat dinaikan ke 240 mm, dan ketika *up-rating* 300 mm nilai persentase reaktor kerja semakin kecil jadi 1,66 % reaktor.
6. Sebelum melakukan *up-rating* nilai *apparent losses* (rugi-rugi daya semu/nyata) yaitu 0,247 MW dengan total rugi daya reaktif 0,465 KVar, setelah *up-rating* ke 240 mm yaitu 0,158 MW dengan total rugi daya reaktif 0,452 KVar, dan nilai *apparent losses* setelah dilakukannya upaya *up-rating* ke 300 mm yaitu 0,128 MW dengan total rugi daya reaktif 0,447 KVar.



## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dalam tugas akhir ini selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk pengembangan pada penelitian tugas akhir selanjutnya metode *up-rating* dapat dikombinasikan dengan metode yang lain.
2. Membandingkan penelitian menggunakan metode *up-rating* menggunakan *software* lain selain ETAP 12.6.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang masih menggunakan *software* ETAP 12.6 untuk menggunakan *software* ETAP versi terbaru atau *update*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

10. *Journal of the American Statistical Association*, 100, 1081-1088.

- [1] N. Tenda and L. S. Patras, "Penyusutan Daya Listrik Pada Penyulang Jaringan Transmisi Isimu Marisa," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 75–83, 2016, doi: 10.35793/jtek.5.1.2016.11612.
- [2] E. P. Santosa, O. Penangsang, and N. K. Aryani, "Optimasi Penentuan Lokasi Kapasitor dan Distributed Generation ( DG ) Dengan Rekonfigurasi Jaringan Untuk Meningkatkan Keluaran Daya Aktif DG Pada Sistem Distribusi Radial Menggunakan Genetic Algorithm ( GA )," vol. 5, no. 2, 2016.
- [3] Direksi PT. PLN (Persero), *SPLN No. 1 tahun 1985. Direksi PT. PLN (Persero). Tegangan-tegangan Standar*. 1985.
- [4] I. M. A. Wiryawan, I. P. Sutawinaya, and I. W. R. Sutrawan, "Analisis Perbandingan Antara Penggunaan Dalam Menganggulangi Drop Tegangan Pada Gardu Distribusi KA 0819 Penyulang Mumbul," vol. 15, no. 3, pp. 159–163, 2015.
- [5] H. Asy'ari, "Perbaikan Jatuh Tegangan da Rekonfigurasi Beban pada Panel Utama Prambanan," *Seminar*, vol. 2011, no. Semantik, pp. 1–5, 2011.
- [6] A. Tanjung, "Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 Kv Gardu Induk Teluk Lembu Dan Pltmg Langgam Power Untuk Mengurangi Rugi Daya Dan Drop Tegangan," vol. 11, no. 2, pp. 160–166, 2014.
- [7] J. William D, Stvensen, "Sistem Tenaga Listrik," in *Sistem Tenaga Listrik*, Jakarta: Erlangga, 1993.
- [8] PT PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan, "Data Arsip PT PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan dan Wawancara," Taluk Kuantan, 2019.
- [9] D. Suswanto, "Konsep Dasar Jaringan Distribusi," *Sist. Distrib. Tenaga List.*, pp. 1–10, 2009.
- [10] P. S. Rendra, "Meningkatkan Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Dengan Penambahan Sectinalizer," *Inst. Teknol. Sepuluh November, Surabaya.*, 2018.
- [11] J. W. D. M.-H. Stevenson, "Power System Analysis," [Online]. Available: [http://weblearning.unikastpaulus.ac.id/power\\_system\\_analysis\\_john\\_j\\_grainger\\_william\\_d\\_stevenson.pdf](http://weblearning.unikastpaulus.ac.id/power_system_analysis_john_j_grainger_william_d_stevenson.pdf).
- [12] Direksi PT. PLN (Persero), "Jenis Penghantar Listrik SPLN 41-6: 1981," in *Buku Standar Perusahaan Listrik Negara*, Jakarta: Departemen Pertambangan Dan Energi, 1981.
- [13] Ari Amrinal Putra, "Belajar Software ETAP," *internet*, 2014. <http://dunia-electrical.blogspot.com/2014/12/tentang-etap-electrical-transient.html> (accessed Dec. 14, 2018).
- [14] R. B. Laginda *et al.*, "Perbaikan Kualitas Tegangan Pada Jaringan Distribusi Primer 20 KV Di Kota Tahuna," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 93–102, 2018, doi: 10.35793/jtek.7.2.2018.19553.





[15] K. Berita.id, "Gardu Induk Maros Beroperasi, PLN: Listrik di Sulsel Makin Andal," *kabar berita.id*. <https://kabarberita.id/gardu-induk-maros-beroperasi-pln-listrik-di-sulsel-makin-andal/> (accessed Feb. 04, 2021).

[16] Via BanjarWeb-info, "tanpa judul," *Via BanjarWeb-info*. [http://3.bp.blogspot.com/cTH4HyHcgE0/UzTTCjKp\\_LI/AAAAAAAAAZ4/8g1F7yc-8/s1600/DSC00200.JPG](http://3.bp.blogspot.com/cTH4HyHcgE0/UzTTCjKp_LI/AAAAAAAAAZ4/8g1F7yc-8/s1600/DSC00200.JPG) (accessed Feb. 04, 2021).

[17] bidiknasional.com, "https://i0.wp.com/bidiknasional.com/wp-content/uploads/2019/08/tiang-listrik.jpg?resize=720%2C811&ssl=1." <https://i0.wp.com/bidiknasional.com/wp-content/uploads/2019/08/tiang-listrik.jpg?resize=720%2C811&ssl=1> (accessed Feb. 04, 2021).

[18] Etap.com, "Energy Management Solutions to Design, Operate, and Automate Power Systems," *etap.com*. <https://etap.com/> (accessed Feb. 04, 2021).

[19] Muhammad A Rashid, "Rangkaian, Devais, dan Aplikasinya," in *Elektronika Daya*, Jilid 1, Jakarta: PT. Prenhallindo, 1999, p. 129.

[20] R. A. F. Sears dan Zemansky, Hugh D. Young, "Fisika universitas," in *Fisika universitas*, 10 Jilid 2., Jakarta: Erlangga, 2003, p. 226.

[21] P. R. PUIL, "Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia 2000 (PUIL)," in *Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia 2000*, Panitia Revisi PUIL, Ed. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2000.

[22] I. E. S. P. Van Harten, "Instalasi Listrik Arus Kuat," in *Instalasi Listrik Arus Kuat*, Jakarta: Bina Cipta, 1981.

1. Dilarang menyalin, mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara lainnya yang telah atau belum dicantumkan dalam karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Jatuh Tegangan (Voltage Drop) Sebelum Up-Rating

Project: **ETAP**  
 Location: **12.6.0H**  
 Contract:  
 Engineer:  
 Filename: **Penyulang Lubuk Jambi**

**ETAP**  
**12.6.0H**  
 Study Case: LF

Page: 1  
 Date: 02-12-2021  
 SN:  
 Revision: Base  
 Config.: Normal

### Branch Losses Summary Report

CKT / Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
TK 325	-0.010	-0.032	0.010	0.033	0.0	1.0	95.1	97.8	2.66
TK 128	-0.022	-0.032	0.023	0.034	0.0	2.2	93.0	97.4	4.39
TK 159	-0.049	-0.032	0.049	0.035	0.1	2.9	95.4	98.2	2.80
TRF GI. Taluk Kuantan	2.389	3.496	-2.388	-3.421	1.7	74.7	100.0	98.5	1.47
AAAC01	-2.371	-3.414	2.388	3.421	17.1	7.2	98.2	98.5	0.37
AAAC4	2.322	3.379	-2.305	-3.372	16.6	7.0	98.2	97.8	0.36
AAAC	2.296	3.339	-2.279	-3.332	16.4	6.9	97.8	97.4	0.36
AAAC2	2.257	3.298	-2.241	-3.291	16.0	6.8	97.4	97.1	0.36
AAAC20	-2.025	-3.072	2.039	3.078	13.9	5.9	96.4	96.7	0.33
AAAC21	2.001	3.038	-1.988	-3.033	13.6	5.8	96.4	96.1	0.33
TK 362	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.3	96.4	92.0	4.43
AAAC5	-0.123	-0.139	0.123	0.139	0.0	0.0	97.1	97.1	0.02
AAAC7	0.060	0.102	-0.060	-0.102	0.0	0.0	97.1	97.0	0.01
TK 016	0.063	0.036	-0.063	-0.032	0.1	4.4	97.1	94.1	2.91
AAAC8	-2.079	-3.113	2.094	3.119	14.3	6.0	96.7	97.1	0.34
TK 015	0.040	0.034	-0.040	-0.032	0.1	2.3	96.7	93.9	2.79
AAAC23	0.059	0.107	-0.059	-0.107	0.0	0.0	96.1	96.1	0.01
AAAC24	1.825	2.853	-1.813	-2.848	11.9	5.0	96.1	95.8	0.30
AAAC142	0.031	0.035	-0.031	-0.035	0.0	0.0	96.1	96.1	0.00
TK 014	0.074	0.038	-0.074	-0.032	0.1	5.8	96.1	93.1	3.01
TK 326	0.024	0.033	-0.024	-0.032	0.0	1.4	97.1	94.4	2.71
AAAC11	0.060	0.102	-0.060	-0.102	0.0	0.0	97.0	97.0	0.01
AAAC144	0.014	0.035	-0.014	-0.035	0.0	0.0	97.0	97.0	0.00
AAAC146	0.046	0.067	-0.046	-0.067	0.0	0.0	97.0	97.0	0.01
AAAC13	-0.024	-0.033	0.024	0.033	0.0	0.0	97.0	97.0	0.00
TK 155	0.024	0.033	-0.024	-0.032	0.0	1.4	97.0	94.3	2.72
TK 043	-0.014	-0.031	0.014	0.035	0.1	3.8	88.0	97.0	9.04
TK 0017	-0.022	-0.032	0.022	0.034	0.0	2.2	92.6	97.0	4.40
AAAC26	0.001	0.034	-0.001	-0.034	0.0	0.0	96.1	96.1	0.00
AAAC28	-0.023	-0.068	0.023	0.068	0.0	0.0	96.1	96.1	0.01
TK 150	0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.0	2.2	96.1	91.6	4.44
TK 167	0.035	0.038	-0.035	-0.031	0.2	7.4	96.1	86.3	9.75
TK 354	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.2	96.1	87.1	8.95
TK 361	0.031	0.035	-0.030	-0.032	0.1	2.9	96.1	91.6	4.50
TK 166	-0.040	-0.032	0.040	0.034	0.1	2.4	93.0	95.8	2.81



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 2

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengummkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
TK 002	-0.042	-0.032	0.042	0.036	0.1	4.2	90.8	95.5	4.64
TK 005	-0.011	-0.031	0.011	0.035	0.1	3.6	86.1	95.2	9.13
AAAC31	-1.708	-2.769	1.719	2.774	11.1	4.7	95.2	95.5	0.29
AAAC30	-1.761	-2.809	1.773	2.814	11.5	4.9	95.5	95.8	0.30
AAAC39	-1.638	-2.593	1.648	2.597	10.0	4.2	94.9	95.2	0.28
AAAC40	1.570	2.556	-1.561	-2.552	9.5	4.0	94.9	94.7	0.27
TK 025	0.067	0.037	-0.067	-0.032	0.1	5.1	94.9	91.9	2.99
AAAC33	0.032	0.101	-0.032	-0.101	0.0	0.0	95.2	95.2	0.01
TK 125	0.017	0.035	-0.017	-0.031	0.1	4.3	95.2	85.9	9.26
AAAC42	0.033	0.035	-0.033	-0.035	0.0	0.0	94.7	94.7	0.00
AAAC44	1.506	2.482	-1.497	-2.478	9.0	3.8	94.7	94.4	0.26
TK 128	0.022	0.036	-0.022	-0.031	0.1	4.9	94.7	85.2	9.42
AAAC56	-0.002	-0.033	0.002	0.033	0.0	0.0	93.2	93.2	0.00
LJ 237	0.002	0.033	-0.002	-0.031	0.0	1.6	93.2	88.8	4.42
AAAC37	0.013	0.068	-0.013	-0.068	0.0	0.0	95.2	95.2	0.00
TK 042	0.019	0.034	-0.019	-0.032	0.0	2.1	95.2	90.7	4.44
TK 059	0.033	0.035	-0.033	-0.032	0.1	3.2	94.7	90.1	4.58
AAAC35	0.003	0.033	-0.003	-0.033	0.0	0.0	95.2	95.2	0.00
TK 368	0.010	0.035	-0.010	-0.031	0.1	3.6	95.2	86.1	9.12
TK 272	0.003	0.033	-0.003	-0.032	0.0	1.5	95.2	90.8	4.36
AAAC46	0.018	0.069	-0.018	-0.069	0.0	0.0	94.4	94.4	0.00
AAAC50	1.478	2.376	-1.469	-2.372	8.4	3.5	94.4	94.1	0.25
LJ 338	0.001	0.033	-0.001	-0.032	0.0	1.5	94.4	90.0	4.38
AAAC48	0.011	0.035	-0.011	-0.035	0.0	0.0	94.4	94.4	0.00
LJ 238	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.5	94.4	85.3	9.14
LJ 239	0.011	0.035	-0.011	-0.031	0.1	3.7	94.4	85.2	9.19
AAAC51	-1.414	-2.334	1.422	2.338	8.1	3.4	93.9	94.1	0.24
AAAC53	1.395	2.301	-1.387	-2.297	7.8	3.3	93.9	93.7	0.24
LJ 339	0.019	0.034	-0.019	-0.031	0.0	2.1	93.9	89.4	4.49
LJ 058	0.047	0.035	-0.047	-0.032	0.1	3.0	94.1	91.3	2.88
AAAC54	1.239	1.993	-1.234	-1.991	6.0	2.5	93.7	93.5	0.21
AAAC140	0.128	0.271	-0.128	-0.271	0.1	0.0	93.7	93.6	0.02
LJ 060	0.020	0.034	-0.019	-0.031	0.0	2.1	93.7	89.2	4.50
AAAC58	1.209	1.957	-1.204	-1.954	5.8	2.4	93.5	93.2	0.21
LJ 236	0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.5	93.5	88.9	4.54
AAAC79	1.201	1.921	-1.196	-1.919	5.6	2.4	93.2	93.0	0.21
AAAC60	-0.126	-0.238	0.126	0.238	0.1	0.0	93.6	93.6	0.02





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch	ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
		MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
AAAC62		0.103	0.204	-0.103	-0.204	0.1	0.0	93.6	93.6	0.02
LJ 104		0.024	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	93.6	89.1	4.53
AAAC64		0.081	0.170	-0.081	-0.170	0.0	0.0	93.6	93.6	0.02
LJ 105		0.022	0.034	-0.021	-0.031	0.1	2.3	93.6	89.1	4.52
LJ 340		0.001	0.033	-0.001	-0.031	0.0	1.6	93.6	89.2	4.40
AAAC72		0.021	0.068	-0.021	-0.068	0.0	0.0	93.6	93.6	0.01
AAAC75		-0.043	-0.101	0.043	0.101	0.0	0.0	93.6	93.6	0.01
AAAC77		0.022	0.034	-0.022	-0.034	0.0	0.0	93.6	93.6	0.00
AAAC66		-0.038	-0.069	0.038	0.069	0.0	0.0	93.6	93.6	0.01
AAAC67		0.014	0.035	-0.014	-0.035	0.0	0.0	93.6	93.6	0.00
LJ 231		0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.5	93.6	89.0	4.54
LJ 232		0.014	0.035	-0.014	-0.031	0.1	4.0	93.6	84.2	9.32
LJ 234		-0.017	-0.031	0.017	0.033	0.0	2.0	89.1	93.6	4.48
LJ 235		-0.004	-0.031	0.004	0.034	0.1	3.4	84.4	93.6	9.17
AAAC73		-0.004	-0.034	0.004	0.034	0.0	0.0	93.6	93.6	0.00
LJ 233		0.022	0.034	-0.022	-0.031	0.1	2.3	93.6	89.0	4.52
AAAC81		1.169	1.885	-1.164	-1.883	5.4	2.3	93.0	92.8	0.20
LJ 061		0.027	0.034	-0.027	-0.031	0.1	2.7	93.0	88.5	4.58
AAAC83		0.030	0.034	-0.030	-0.034	0.0	0.0	92.8	92.8	0.00
AAAC85		1.133	1.848	-1.128	-1.846	5.2	2.2	92.8	92.6	0.20
TK 122		0.030	0.034	-0.030	-0.031	0.1	3.0	92.8	88.2	4.62
LJ 062		0.063	0.035	-0.063	-0.032	0.1	3.8	92.6	90.3	2.38
AAAC135		-0.005	-0.034	0.005	0.034	0.0	0.0	92.2	92.2	0.00
LJ 280		0.005	0.034	-0.005	-0.031	0.1	3.5	92.2	83.0	9.29
AAAC92		-0.023	-0.034	0.023	0.034	0.0	0.0	92.6	92.6	0.00
LJ 360		0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.5	92.6	88.1	4.57
AAAC86		0.978	1.708	-0.973	-1.706	4.3	1.8	92.6	92.5	0.18
AAAC93		0.032	0.035	-0.032	-0.035	0.0	0.0	92.6	92.6	0.00
AAAC100		0.055	0.068	-0.055	-0.068	0.0	0.0	92.6	92.6	0.01
AAAC134		-0.021	-0.067	0.021	0.067	0.0	0.0	92.2	92.3	0.01
LJ 230		0.017	0.033	-0.017	-0.031	0.0	2.0	92.2	87.7	4.53
LJ 066		0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.2	92.6	88.0	4.64
AAAC136		-0.052	-0.102	0.052	0.102	0.0	0.0	92.3	92.3	0.01
LJ 068		0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.1	92.3	87.6	4.65
AAAC88		0.026	0.034	-0.026	-0.034	0.0	0.0	92.5	92.5	0.00
AAAC107		0.609	0.927	-0.607	-0.927	1.4	0.6	92.5	92.4	0.10
LJ 067		-0.032	-0.031	0.032	0.035	0.1	3.2	88.0	92.6	4.65



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 4

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
LJ 07	-0.026	-0.031	0.026	0.034	0.1	2.7	87.9	92.5	4.60
AAAC105	0.298	0.710	-0.297	-0.709	0.7	0.3	92.5	92.4	0.06
LJ 083	0.041	0.036	-0.041	-0.031	0.1	4.3	92.5	87.7	4.76
AAAC80	-0.061	-0.036	0.061	0.036	0.0	0.0	92.4	92.4	0.01
LJ 029	0.061	0.036	-0.060	-0.031	0.1	4.5	92.4	89.3	3.01
AAAC104	0.260	0.676	-0.259	-0.675	0.6	0.2	92.4	92.3	0.06
LJ 063	0.037	0.034	-0.037	-0.031	0.1	2.3	92.4	89.5	2.87
AAAC106	0.235	0.642	-0.235	-0.641	0.5	0.2	92.3	92.3	0.05
LJ 220	0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.5	92.3	87.8	4.58
AAAC108	0.229	0.607	-0.229	-0.607	0.5	0.2	92.3	92.2	0.05
LJ 221	0.005	0.034	-0.005	-0.031	0.1	3.5	92.3	83.0	9.29
AAAC102	0.222	0.573	-0.222	-0.573	0.4	0.2	92.2	92.2	0.05
LJ 222	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.6	92.2	82.9	9.31
AAAC99	0.547	0.891	-0.546	-0.890	1.2	0.5	92.4	92.3	0.10
LJ 223	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.6	92.2	82.9	9.33
AAAC112	0.207	0.504	-0.206	-0.504	0.3	0.1	92.2	92.2	0.04
LJ 224	0.008	0.034	-0.008	-0.031	0.1	3.7	92.2	82.9	9.34
AAAC111	-0.162	-0.402	0.162	0.402	0.2	0.1	92.0	92.1	0.03
AAAC115	0.001	0.034	-0.001	-0.034	0.0	0.0	92.0	92.0	0.00
AAAC120	0.161	0.368	-0.160	-0.368	0.2	0.1	92.0	92.0	0.03
AAAC110	-0.180	-0.436	0.180	0.436	0.2	0.1	92.1	92.1	0.04
LJ 227	0.017	0.033	-0.017	-0.031	0.0	2.1	92.1	87.5	4.54
AAAC113	0.203	0.470	-0.203	-0.469	0.3	0.1	92.2	92.1	0.04
LJ 225	0.003	0.034	-0.003	-0.031	0.1	3.5	92.2	82.9	9.28
LJ 226	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	92.1	87.5	4.58
AAAC119	0.019	0.033	-0.019	-0.033	0.0	0.0	92.0	92.0	0.00
AAAC138	0.109	0.301	-0.109	-0.301	0.1	0.0	92.0	92.0	0.02
LJ 228	0.033	0.035	-0.033	-0.031	0.1	3.3	92.0	87.3	4.68
LJ 293	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.4	92.0	82.8	9.27
AAAC117	-0.105	-0.268	0.105	0.268	0.1	0.0	92.0	92.0	0.02
AAAC123	0.099	0.235	-0.099	-0.235	0.1	0.0	92.0	91.9	0.02
LJ 335	0.005	0.033	-0.005	-0.031	0.0	1.6	92.0	87.5	4.48
LJ 229	0.019	0.033	-0.019	-0.031	0.0	1.3	92.0	89.2	2.80
AAAC126	-0.090	-0.168	0.090	0.168	0.0	0.0	91.9	91.9	0.02
LJ 337	0.022	0.033	-0.021	-0.031	0.0	1.4	91.9	89.1	2.81
AAAC132	0.063	0.102	-0.063	-0.102	0.0	0.0	91.9	91.9	0.01
LJ335	0.005	0.033	-0.005	-0.031	0.0	1.6	91.9	87.4	4.48



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 5

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
AAAC129	0.040	0.069	-0.040	-0.069	0.0	0.0	91.9	91.9	0.01
LJ 356	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.5	91.9	87.3	4.60
AAAC122	-0.098	-0.201	0.098	0.201	0.1	0.0	91.9	91.9	0.02
LJ 320	0.007	0.033	-0.007	-0.031	0.0	1.7	91.9	87.4	4.49
LJ 336	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.4	91.9	82.7	9.28
LJ 334	0.004	0.033	-0.004	-0.031	0.0	1.6	92.0	87.5	4.47
AAAC130	-0.030	-0.034	0.030	0.034	0.0	0.0	91.9	91.9	0.00
LJ 358	0.030	0.034	-0.030	-0.031	0.1	3.1	91.9	87.2	4.66
LJ 357	0.010	0.034	-0.010	-0.031	0.1	3.8	91.9	82.5	9.40
AAAC157	-0.033	-0.035	0.033	0.035	0.0	0.0	92.0	92.0	0.00
LJ 070	0.033	0.035	-0.033	-0.031	0.1	3.3	92.0	87.3	4.68
AAAC152	-0.009	-0.034	0.009	0.034	0.0	0.0	92.1	92.1	0.00
LJ 262	0.009	0.034	-0.009	-0.031	0.1	3.7	92.1	82.7	9.36
LJ 124	-0.044	-0.031	0.044	0.034	0.1	2.8	89.4	92.3	2.91
AAAC97	0.450	0.754	-0.449	-0.754	0.9	0.4	92.3	92.2	0.08
AAAC150	-0.432	-0.718	0.432	0.719	0.8	0.3	92.1	92.2	0.08
AAAC154	0.422	0.684	-0.422	-0.683	0.7	0.3	92.1	92.0	0.07
AAAC148	0.024	0.033	-0.024	-0.033	0.0	0.0	97.0	97.0	0.00
LJ 069	0.016	0.035	-0.016	-0.031	0.1	4.4	92.2	82.7	9.50
AAAC161	0.277	0.512	-0.277	-0.512	0.4	0.2	91.9	91.9	0.05
AAAC162	-0.292	-0.547	0.292	0.547	0.4	0.2	91.9	92.0	0.05
LJ 073	0.015	0.035	-0.014	-0.031	0.1	4.2	91.9	82.4	9.48
AAAC95	-0.021	-0.034	0.021	0.034	0.0	0.0	91.8	91.8	0.00
LJ 121	0.021	0.034	-0.021	-0.031	0.1	2.3	91.8	87.2	4.58
AAAC156	0.007	0.034	-0.007	-0.034	0.0	0.0	91.9	91.9	0.00
AAAC158	0.028	0.066	-0.028	-0.066	0.0	0.0	91.9	91.9	0.01
AAAC168	0.222	0.376	-0.222	-0.376	0.2	0.1	91.9	91.8	0.04
LJ 071	0.019	0.035	-0.019	-0.031	0.1	4.8	91.9	82.3	9.60
AAAC163	-0.374	-0.616	0.375	0.616	0.6	0.2	92.0	92.0	0.07
AAAC165	0.054	0.035	-0.054	-0.035	0.0	0.0	92.0	92.0	0.01
LJ 264	0.028	0.033	-0.028	-0.031	0.0	1.7	92.0	89.1	2.84
LJ 123	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	92.0	87.5	4.52
LJ 072	-0.054	-0.031	0.054	0.035	0.1	3.9	89.0	92.0	2.98
LJ 217	-0.007	-0.031	0.007	0.034	0.1	3.6	82.5	91.9	9.36
AAAC174	-0.014	-0.033	0.014	0.033	0.0	0.0	91.9	91.9	0.00
LJ 45	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	91.9	87.3	4.53
LJ 43	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	91.9	87.3	4.53



Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT Branch

From-To Bus Flow

To-From Bus Flow

Losses

% Bus Voltage

Vd  
% Drop

ID

MW

Mvar

MW

Mvar

kW

kvar

From

To

in Vmag

AAAC172	0.071	0.101	-0.071	-0.101	0.0	0.0	91.8	91.8	0.01
AAAC176	0.151	0.275	-0.151	-0.275	0.1	0.0	91.8	91.8	0.03
AAAC183	0.052	0.068	-0.052	-0.068	0.0	0.0	91.8	91.8	0.01
LJ 119	0.019	0.033	-0.019	-0.031	0.0	2.2	91.8	87.3	4.56
LJ 120	0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.1	91.8	87.1	4.67
AAAC173	-0.132	-0.239	0.132	0.239	0.1	0.0	91.8	91.8	0.02
AAAC186	0.091	0.205	-0.091	-0.205	0.1	0.0	91.8	91.8	0.02
LJ 075	0.041	0.034	-0.041	-0.031	0.1	2.6	91.8	88.9	2.90
LJ 50	0.019	0.035	-0.019	-0.031	0.1	4.8	91.8	82.2	9.61
AAAC190	-0.025	-0.034	0.025	0.034	0.0	0.0	91.7	91.7	0.00
LJ 214	0.025	0.034	-0.025	-0.031	0.1	2.6	91.7	87.1	4.61
AAAC188	0.090	0.167	-0.090	-0.167	0.0	0.0	91.8	91.7	0.02
LJ 252	0.001	0.038	-0.001	-0.029	0.2	8.6	91.8	71.0	20.78
LJ 215	-0.010	-0.031	0.010	0.033	0.0	1.8	87.2	91.7	4.51
LJ 125	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	91.7	87.1	4.60
AAAC185	0.010	0.033	-0.010	-0.033	0.0	0.0	91.7	91.7	0.00
AAAC192	-0.016	-0.066	0.016	0.066	0.0	0.0	91.7	91.7	0.00
LJ 216	0.006	0.033	-0.006	-0.031	0.0	1.7	91.7	87.2	4.49
AAAC194	-0.051	-0.068	0.051	0.068	0.0	0.0	91.7	91.7	0.01
LJ 126	0.027	0.034	-0.027	-0.031	0.1	2.8	91.7	87.1	4.63
					247.3	464.8			

Jatuh Tegangan (Voltage Drop) Setelah Up-Rating 240 mm

ETAP  
12.6.0H

Page: 1  
Date: 02-13-2021  
SN:  
Revision: Base  
Config.: Normal

Study Case: LF

Branch Losses Summary Report

CKT/ Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
TK 325	-0.010	-0.032	0.010	0.033	0.0	1.0	95.3	98.0	2.65
TK 128	-0.023	-0.032	0.023	0.034	0.0	2.2	93.3	97.7	4.38
TK 159	-0.049	-0.032	0.049	0.035	0.1	2.9	95.5	98.2	2.80
TRF GI. Taluk Kuantan	2.310	3.497	-2.309	-3.424	1.6	73.2	100.0	98.5	1.47
AAAC01	-2.298	-3.417	2.309	3.424	10.6	6.8	98.2	98.5	0.28
AAAC4	2.249	3.382	-2.239	-3.375	10.3	6.7	98.2	98.0	0.27
AAAC	2.229	3.342	-2.219	-3.336	10.1	6.5	98.0	97.7	0.27
AAAC2	2.196	3.302	-2.186	-3.295	9.9	6.4	97.7	97.4	0.27
AAAC20	-1.981	-3.077	1.990	3.083	8.6	5.5	96.9	97.2	0.25
AAAC21	1.957	3.043	-1.949	-3.037	8.4	5.4	96.9	96.7	0.24
TK 362	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.3	96.9	92.5	4.42
AAAC5	-0.123	-0.139	0.123	0.139	0.0	0.0	97.4	97.4	0.01
AAAC7	0.060	0.103	-0.060	-0.103	0.0	0.0	97.4	97.4	0.01
TK 016	0.063	0.036	-0.063	-0.032	0.1	4.4	97.4	94.5	2.90
AAAC8	-2.030	-3.117	2.039	3.123	8.8	5.7	97.2	97.4	0.25
TK 015	0.040	0.034	-0.040	-0.032	0.1	2.3	97.2	94.4	2.78
AAAC23	0.059	0.107	-0.059	-0.107	0.0	0.0	96.7	96.7	0.01
AAAC24	1.786	2.858	-1.779	-2.854	7.3	4.7	96.7	96.5	0.23
AAAC142	0.031	0.035	-0.031	-0.035	0.0	0.0	96.7	96.7	0.00
TK 014	0.074	0.038	-0.074	-0.032	0.1	5.7	96.7	93.7	2.99
TK 326	0.024	0.033	-0.024	-0.032	0.0	1.4	97.4	94.7	2.71
AAAC11	0.060	0.103	-0.060	-0.103	0.0	0.0	97.4	97.4	0.01
AAAC144	0.014	0.035	-0.014	-0.035	0.0	0.0	97.4	97.4	0.00
AAAC146	0.046	0.067	-0.046	-0.067	0.0	0.0	97.4	97.4	0.01
AAAC13	-0.024	-0.033	0.024	0.033	0.0	0.0	97.4	97.4	0.00
TK 155	0.024	0.033	-0.024	-0.032	0.0	1.4	97.4	94.7	2.71
TK 043	-0.014	-0.031	0.014	0.035	0.1	3.8	88.4	97.4	9.02
TK 0017	-0.022	-0.032	0.022	0.034	0.0	2.2	93.0	97.4	4.39
AAAC26	0.001	0.034	-0.001	-0.034	0.0	0.0	96.7	96.7	0.00
AAAC28	-0.023	-0.068	0.023	0.068	0.0	0.0	96.7	96.7	0.00
TK 150	0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.0	2.2	96.7	92.3	4.42
TK 167	0.035	0.038	-0.035	-0.031	0.2	7.3	96.7	87.0	9.69
TK 354	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.2	96.7	87.8	8.90
TK 361	0.031	0.035	-0.031	-0.032	0.1	2.9	96.7	92.2	4.48
TK 166	-0.040	-0.032	0.040	0.034	0.1	2.4	93.7	96.5	2.79



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 2

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

CKT/ Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
TK 002	-0.042	-0.032	0.042	0.036	0.1	4.1	91.6	96.2	4.61
TK 005	-0.011	-0.031	0.011	0.035	0.1	3.6	87.0	96.0	9.06
AAAC31	-1.682	-2.774	1.689	2.779	6.9	4.4	96.0	96.2	0.22
AAAC30	-1.731	-2.815	1.738	2.819	7.1	4.6	96.2	96.5	0.22
AAAC39	-1.615	-2.599	1.621	2.603	6.2	4.0	95.8	96.0	0.21
AAAC40	1.548	2.562	-1.542	-2.558	5.9	3.8	95.8	95.6	0.20
TK 025	0.068	0.037	-0.067	-0.032	0.1	5.0	95.8	92.9	2.97
AAAC33	0.033	0.102	-0.033	-0.102	0.0	0.0	96.0	96.0	0.01
TK 125	0.017	0.035	-0.017	-0.031	0.1	4.2	96.0	86.8	9.19
AAAC42	0.033	0.035	-0.033	-0.035	0.0	0.0	95.6	95.6	0.00
AAAC44	1.487	2.487	-1.481	-2.484	5.5	3.6	95.6	95.4	0.20
TK 128	0.022	0.036	-0.022	-0.031	0.1	4.9	95.6	86.3	9.34
AAAC56	-0.002	-0.033	0.002	0.033	0.0	0.0	94.6	94.6	0.00
LJ 237	0.002	0.033	-0.002	-0.032	0.0	1.5	94.6	90.2	4.37
AAAC37	0.013	0.068	-0.013	-0.068	0.0	0.0	96.0	96.0	0.00
TK 042	0.019	0.034	-0.019	-0.032	0.0	2.0	96.0	91.6	4.41
TK 059	0.033	0.035	-0.033	-0.032	0.1	3.2	95.6	91.1	4.54
AAAC35	0.003	0.033	-0.003	-0.033	0.0	0.0	96.0	96.0	0.00
TK 368	0.010	0.035	-0.010	-0.031	0.1	3.5	96.0	87.0	9.05
TK 272	0.003	0.033	-0.003	-0.032	0.0	1.5	96.0	91.7	4.33
AAAC46	0.018	0.069	-0.018	-0.069	0.0	0.0	95.4	95.4	0.00
AAAC50	1.462	2.381	-1.456	-2.378	5.2	3.3	95.4	95.2	0.19
LJ 338	0.001	0.033	-0.001	-0.032	0.0	1.5	95.4	91.1	4.34
AAAC48	0.011	0.035	-0.011	-0.035	0.0	0.0	95.4	95.4	0.00
LJ 238	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.4	95.4	86.4	9.06
LJ 239	0.011	0.035	-0.011	-0.031	0.1	3.6	95.4	86.3	9.11
AAAC51	-1.404	-2.340	1.409	2.343	5.0	3.2	95.1	95.2	0.18
AAAC53	1.385	2.306	-1.380	-2.303	4.8	3.1	95.1	94.9	0.18
LJ 339	0.019	0.034	-0.019	-0.032	0.0	2.1	95.1	90.6	4.45
LJ 058	0.048	0.035	-0.048	-0.032	0.1	3.0	95.2	92.4	2.86
AAAC54	1.232	1.998	-1.228	-1.996	3.7	2.4	94.9	94.7	0.16
AAAC140	0.128	0.271	-0.128	-0.271	0.1	0.0	94.9	94.9	0.02
LJ 060	0.020	0.034	-0.020	-0.032	0.0	2.1	94.9	90.4	4.46
AAAC58	1.204	1.962	-1.200	-1.960	3.6	2.3	94.7	94.6	0.16
LJ 236	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	94.7	90.2	4.50
AAAC79	1.198	1.927	-1.195	-1.924	3.5	2.2	94.6	94.4	0.16
AAAC60	-0.127	-0.238	0.127	0.238	0.0	0.0	94.8	94.9	0.02

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

CKT/ Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
AAAC62	0.103	0.204	-0.103	-0.204	0.0	0.0	94.8	94.8	0.01
LJ 104	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	94.8	90.3	4.49
AAAC64	0.082	0.171	-0.082	-0.171	0.0	0.0	94.8	94.8	0.01
LJ 105	0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.0	2.2	94.8	90.3	4.47
LJ 340	0.001	0.033	-0.001	-0.032	0.0	1.5	94.9	90.5	4.36
AAAC72	0.021	0.068	-0.021	-0.068	0.0	0.0	94.8	94.8	0.00
AAAC75	-0.043	-0.102	0.043	0.102	0.0	0.0	94.8	94.8	0.01
AAAC77	0.022	0.034	-0.022	-0.034	0.0	0.0	94.8	94.8	0.00
AAAC66	-0.038	-0.069	0.038	0.069	0.0	0.0	94.8	94.8	0.01
AAAC67	0.014	0.035	-0.014	-0.035	0.0	0.0	94.8	94.8	0.00
LJ 231	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	94.8	90.3	4.49
LJ 232	0.014	0.035	-0.014	-0.031	0.1	3.9	94.8	85.6	9.22
LJ 234	-0.017	-0.032	0.017	0.034	0.0	2.0	90.4	94.8	4.44
LJ 235	-0.004	-0.031	0.004	0.034	0.1	3.3	85.7	94.8	9.07
AAAC73	-0.004	-0.034	0.004	0.034	0.0	0.0	94.8	94.8	0.00
LJ 233	0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.1	2.3	94.8	90.3	4.48
AAAC81	1.168	1.890	-1.163	-1.888	5.3	2.2	94.4	94.2	0.20
LJ 061	0.027	0.034	-0.027	-0.031	0.1	2.7	94.4	89.9	4.53
AAAC83	0.030	0.034	-0.030	-0.034	0.0	0.0	94.2	94.2	0.00
AAAC85	1.132	1.854	-1.129	-1.851	3.2	2.1	94.2	94.0	0.15
TKK 122	0.030	0.034	-0.030	-0.031	0.1	3.0	94.2	89.6	4.57
LJ 062	0.064	0.035	-0.064	-0.032	0.1	3.8	94.0	91.7	2.35
AAAC135	-0.005	-0.034	0.005	0.034	0.0	0.0	93.8	93.8	0.00
LJ 280	0.005	0.034	-0.005	-0.031	0.1	3.4	93.8	84.6	9.16
AAAC92	-0.024	-0.034	0.024	0.034	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
LJ 360	0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.4	94.0	89.5	4.52
AAAC86	0.978	1.713	-0.975	-1.711	2.7	1.7	94.0	93.9	0.13
AAAC93	0.032	0.035	-0.032	-0.035	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
AAAC100	0.055	0.068	-0.055	-0.068	0.0	0.0	94.0	94.0	0.01
AAAC134	-0.022	-0.068	0.022	0.068	0.0	0.0	93.8	93.8	0.00
LJ 230	0.017	0.033	-0.017	-0.031	0.0	2.0	93.8	89.3	4.48
LJ 066	0.032	0.035	-0.032	-0.031	0.1	3.1	94.0	89.5	4.59
AAAC136	-0.052	-0.102	0.052	0.102	0.0	0.0	93.8	93.8	0.01
LJ 068	0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.0	93.8	89.2	4.59
AAAC88	0.026	0.034	-0.026	-0.034	0.0	0.0	93.9	93.9	0.00
AAAC107	0.610	0.930	-0.609	-0.929	0.8	0.5	93.9	93.8	0.08
LJ 067	-0.032	-0.031	0.032	0.035	0.1	3.2	89.5	94.0	4.60

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 4

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

CKT/ Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
LJ 07	-0.026	-0.031	0.026	0.034	0.1	2.6	89.4	93.9	4.54
AAAC105	0.298	0.712	-0.297	-0.712	0.4	0.3	93.9	93.9	0.05
LJ 083	0.041	0.036	-0.041	-0.031	0.1	4.2	93.9	89.2	4.70
AAAC80	-0.061	-0.036	0.061	0.036	0.0	0.0	93.8	93.8	0.01
LJ 029	0.061	0.036	-0.061	-0.032	0.1	4.4	93.8	90.9	2.98
AAAC104	0.260	0.678	-0.260	-0.678	0.4	0.2	93.9	93.8	0.04
LJ 063	0.037	0.034	-0.037	-0.032	0.0	2.2	93.9	91.0	2.84
AAAC106	0.235	0.644	-0.235	-0.644	0.3	0.2	93.8	93.8	0.04
LJ 220	0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.5	93.8	89.3	4.53
AAAC108	0.230	0.609	-0.229	-0.609	0.3	0.2	93.8	93.7	0.04
LJ 221	0.005	0.034	-0.005	-0.031	0.1	3.4	93.8	84.6	9.17
AAAC102	0.223	0.575	-0.222	-0.575	0.3	0.2	93.7	93.7	0.04
LJ 222	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.5	93.7	84.6	9.19
AAAC99	0.549	0.893	-0.548	-0.893	0.8	0.5	93.8	93.8	0.07
LJ 223	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.5	93.7	84.5	9.20
AAAC112	0.207	0.506	-0.207	-0.506	0.2	0.1	93.7	93.7	0.03
LJ 224	0.008	0.034	-0.008	-0.031	0.1	3.6	93.7	84.5	9.21
AAAC111	-0.163	-0.404	0.163	0.404	0.1	0.1	93.6	93.6	0.03
AAAC115	0.001	0.034	-0.001	-0.034	0.0	0.0	93.6	93.6	0.00
AAAC120	0.161	0.370	-0.161	-0.370	0.1	0.1	93.6	93.6	0.03
AAAC110	-0.180	-0.437	0.180	0.437	0.2	0.1	93.6	93.6	0.03
LJ 227	0.017	0.033	-0.017	-0.031	0.0	2.0	93.6	89.1	4.49
AAAC113	0.204	0.471	-0.203	-0.471	0.2	0.1	93.7	93.6	0.03
LJ 225	0.003	0.034	-0.003	-0.031	0.1	3.4	93.7	84.5	9.16
LJ 226	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	93.6	89.1	4.53
AAAC119	0.019	0.033	-0.019	-0.033	0.0	0.0	93.6	93.5	0.00
AAAC138	0.109	0.302	-0.109	-0.302	0.1	0.0	93.6	93.5	0.02
LJ 228	0.033	0.035	-0.033	-0.031	0.1	3.3	93.6	88.9	4.62
LJ 293	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.3	93.6	84.4	9.15
AAAC117	-0.105	-0.269	0.105	0.269	0.1	0.0	93.5	93.5	0.02
AAAC123	0.100	0.236	-0.100	-0.236	0.0	0.0	93.5	93.5	0.02
LJ 335	0.005	0.033	-0.005	-0.031	0.0	1.6	93.5	89.1	4.42
LJ 229	0.019	0.033	-0.019	-0.032	0.0	1.3	93.5	90.8	2.77
AAAC126	-0.091	-0.169	0.091	0.169	0.0	0.0	93.5	93.5	0.01
LJ 337	0.022	0.033	-0.022	-0.032	0.0	1.4	93.5	90.7	2.78
AAAC132	0.064	0.103	-0.064	-0.103	0.0	0.0	93.5	93.5	0.01
LJ335	0.005	0.033	-0.005	-0.031	0.0	1.6	93.5	89.0	4.42

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 5

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
AAAC129	0.040	0.069	-0.040	-0.069	0.0	0.0	93.5	93.5	0.01
LJ 356	0.024	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	93.5	88.9	4.54
AAAC122	-0.098	-0.202	0.098	0.202	0.0	0.0	93.5	93.5	0.01
LJ 320	0.007	0.033	-0.007	-0.031	0.0	1.6	93.5	89.1	4.43
LJ 336	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.4	93.5	84.3	9.15
LJ 334	0.004	0.033	-0.004	-0.031	0.0	1.6	93.5	89.1	4.42
AAAC130	-0.030	-0.034	0.030	0.034	0.0	0.0	93.5	93.5	0.00
LJ 358	0.030	0.034	-0.030	-0.031	0.1	3.0	93.5	88.9	4.60
LJ 357	0.010	0.035	-0.010	-0.031	0.1	3.7	93.5	84.2	9.26
AAAC157	-0.033	-0.035	0.033	0.035	0.0	0.0	93.6	93.6	0.00
LJ 070	0.033	0.035	-0.033	-0.031	0.1	3.3	93.6	88.9	4.62
AAAC152	-0.009	-0.035	0.009	0.035	0.0	0.0	93.6	93.6	0.00
LJ 262	0.009	0.035	-0.009	-0.031	0.1	3.6	93.6	84.4	9.23
LJ 124	-0.044	-0.032	0.044	0.034	0.1	2.8	90.9	93.8	2.87
AAAC97	0.451	0.756	-0.450	-0.756	0.8	0.4	93.8	93.7	0.08
AAAC150	-0.433	-0.720	0.434	0.721	0.5	0.3	93.6	93.7	0.06
AAAC154	0.424	0.686	-0.423	-0.685	0.7	0.3	93.6	93.6	0.07
AAAC148	0.024	0.033	-0.024	-0.033	0.0	0.0	97.4	97.4	0.00
LJ 069	0.017	0.035	-0.016	-0.031	0.1	4.3	93.7	84.3	9.37
AAAC161	0.279	0.514	-0.278	-0.513	0.2	0.2	93.5	93.4	0.04
AAAC162	-0.293	-0.549	0.293	0.549	0.3	0.2	93.5	93.5	0.04
LJ 073	0.015	0.035	-0.014	-0.031	0.1	4.1	93.5	84.1	9.35
AAAC95	-0.022	-0.034	0.022	0.034	0.0	0.0	93.4	93.4	0.00
LJ 121	0.022	0.034	-0.021	-0.031	0.1	2.3	93.4	88.9	4.52
AAAC156	0.007	0.034	-0.007	-0.034	0.0	0.0	93.4	93.4	0.00
AAAC158	0.028	0.066	-0.028	-0.066	0.0	0.0	93.4	93.4	0.00
AAAC168	0.224	0.377	-0.223	-0.377	0.1	0.1	93.4	93.4	0.03
LJ 071	0.019	0.035	-0.019	-0.031	0.1	4.7	93.4	84.0	9.46
AAAC163	-0.376	-0.617	0.376	0.618	0.4	0.2	93.5	93.6	0.05
AAAC165	0.055	0.035	-0.055	-0.035	0.0	0.0	93.5	93.5	0.01
LJ 264	0.028	0.033	-0.028	-0.032	0.0	1.7	93.5	90.7	2.80
LJ 123	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	93.6	89.1	4.47
LJ 072	-0.055	-0.032	0.055	0.035	0.1	3.8	90.6	93.5	2.94
LJ 217	-0.007	-0.031	0.007	0.034	0.1	3.5	84.2	93.4	9.22
AAAC174	-0.014	-0.033	0.014	0.033	0.0	0.0	93.4	93.4	0.00
LJ 45	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	93.4	88.9	4.47
LJ 43	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	93.4	88.9	4.47



Study Case: LF

CKT/ Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
AAAC172	0.071	0.102	-0.071	-0.102	0.0	0.0	93.4	93.4	0.01
AAAC176	0.152	0.275	-0.152	-0.275	0.1	0.0	93.4	93.4	0.02
AAAC183	0.052	0.068	-0.052	-0.068	0.0	0.0	93.4	93.4	0.01
LJ 06	0.019	0.033	-0.019	-0.031	0.0	2.1	93.4	88.9	4.50
LJ 120	0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.1	93.4	88.8	4.61
AAAC177	-0.133	-0.240	0.133	0.240	0.1	0.0	93.4	93.4	0.02
AAAC186	0.092	0.206	-0.092	-0.206	0.0	0.0	93.4	93.3	0.01
LJ 075	0.041	0.034	-0.041	-0.032	0.1	2.6	93.4	90.5	2.87
LJ 50	0.019	0.035	-0.019	-0.031	0.1	4.7	93.4	83.9	9.46
AAAC190	-0.025	-0.034	0.025	0.034	0.0	0.0	93.3	93.3	0.00
LJ 214	0.025	0.034	-0.025	-0.031	0.1	2.5	93.3	88.8	4.55
AAAC188	0.091	0.168	-0.091	-0.168	0.0	0.0	93.3	93.3	0.01
LJ 252	0.001	0.038	-0.001	-0.030	0.2	8.3	93.3	73.0	20.34
LJ 215	-0.010	-0.031	0.010	0.033	0.0	1.7	88.9	93.3	4.45
LJ 125	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	93.3	88.8	4.54
AAAC185	0.010	0.033	-0.010	-0.033	0.0	0.0	93.3	93.3	0.00
AAAC192	-0.016	-0.066	0.016	0.066	0.0	0.0	93.3	93.3	0.00
LJ 216	0.006	0.033	-0.006	-0.031	0.0	1.6	93.3	88.9	4.43
AAAC194	-0.052	-0.068	0.052	0.068	0.0	0.0	93.3	93.3	0.01
LJ 126	0.027	0.034	-0.027	-0.031	0.1	2.7	93.3	88.8	4.57
					158.4	451.6			

Jatuh Tegangan (Voltage Drop) Setelah Up-Rating 300 mm

Project: Subuk Jambi tiga ratus  
Location:  
Contract:  
Engineer:  
Filename:

ETAP  
12.6.0H

Study Case: LF

Page: 1  
Date: 02-13-2021  
SN:  
Revision: Base  
Config.: Normal

Branch Losses Summary Report

CKT / Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
TK 325	-0.010	-0.032	0.010	0.033	0.0	1.0	95.4	98.0	2.65
TK 128	-0.023	-0.032	0.023	0.034	0.0	2.2	93.4	97.8	4.38
TK 159	-0.049	-0.032	0.049	0.035	0.1	2.9	95.5	98.3	2.80
TRF Gl. Taluk Kuantan	2.283	3.497	-2.282	-3.424	1.6	72.7	100.0	98.5	1.47
AAAC01	-2.273	-3.418	2.282	3.424	8.5	6.7	98.3	98.5	0.25
AAAC4	2.224	3.383	-2.216	-3.376	8.3	6.5	98.3	98.0	0.24
AAAC	2.206	3.343	-2.198	-3.337	8.1	6.4	98.0	97.8	0.24
AAAC2	2.176	3.303	-2.166	-3.296	9.9	6.4	97.8	97.5	0.27
AAAC20	-1.964	-3.078	1.971	3.084	6.9	5.4	97.1	97.3	0.22
AAAC21	1.940	3.044	-1.934	-3.039	6.7	5.3	97.1	96.9	0.22
TK 362	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.3	97.1	92.7	4.41
AAAC5	-0.123	-0.139	0.123	0.139	0.0	0.0	97.5	97.5	0.01
AAAC7	0.060	0.103	-0.060	-0.103	0.0	0.0	97.5	97.5	0.01
TK 016	0.063	0.036	-0.063	-0.032	0.1	4.4	97.5	94.6	2.90
AAAC8	-2.012	-3.118	2.019	3.124	7.1	5.6	97.3	97.5	0.22
TK 015	0.040	0.034	-0.040	-0.032	0.1	2.3	97.3	94.5	2.78
AAAC23	0.059	0.107	-0.059	-0.107	0.0	0.0	96.9	96.9	0.01
AAAC24	1.770	2.860	-1.764	-2.855	5.9	4.6	96.9	96.7	0.20
AAAC142	0.031	0.035	-0.031	-0.035	0.0	0.0	96.9	96.9	0.00
TK 014	0.074	0.038	-0.074	-0.032	0.1	5.7	96.9	93.9	2.99
TK 326	0.024	0.033	-0.024	-0.032	0.0	1.4	97.5	94.8	2.71
AAAC11	0.060	0.103	-0.060	-0.103	0.0	0.0	97.5	97.5	0.01
AAAC144	0.014	0.035	-0.014	-0.035	0.0	0.0	97.5	97.5	0.00
AAAC146	0.046	0.068	-0.046	-0.068	0.0	0.0	97.5	97.5	0.00
AAAC13	-0.024	-0.033	0.024	0.033	0.0	0.0	97.5	97.5	0.00
TK 155	0.024	0.033	-0.024	-0.032	0.0	1.4	97.5	94.8	2.71
TK 043	-0.014	-0.031	0.014	0.035	0.1	3.8	88.5	97.5	9.01
TK 0017	-0.022	-0.032	0.022	0.034	0.0	2.1	93.1	97.5	4.38
AAAC26	0.001	0.034	-0.001	-0.034	0.0	0.0	96.9	96.9	0.00
AAAC28	-0.023	-0.068	0.023	0.068	0.0	0.0	96.9	96.9	0.00
TK 150	0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.0	2.2	96.9	92.5	4.41
TK 167	0.035	0.038	-0.035	-0.031	0.2	7.3	96.9	87.2	9.67
TK 354	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.2	96.9	88.0	8.89
TK 361	0.031	0.035	-0.031	-0.032	0.1	2.8	96.9	92.4	4.48
TK 166	-0.040	-0.032	0.040	0.034	0.1	2.3	93.9	96.7	2.79



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 2

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
TK 022	-0.042	-0.032	0.042	0.036	0.1	4.1	91.9	96.5	4.61
TK 065	-0.011	-0.031	0.011	0.035	0.1	3.6	87.2	96.3	9.04
AAAC31	-1.671	-2.776	1.676	2.780	5.5	4.3	96.3	96.5	0.19
AAAC30	-1.718	-2.816	1.724	2.821	5.7	4.5	96.5	96.7	0.20
AAAC39	-1.605	-2.601	1.610	2.604	4.9	3.9	96.1	96.3	0.18
AAAC40	1.538	2.564	-1.533	-2.560	4.7	3.7	96.1	95.9	0.18
TK 025	0.068	0.037	-0.067	-0.032	0.1	5.0	96.1	93.1	2.96
AAAC33	0.033	0.102	-0.033	-0.102	0.0	0.0	96.3	96.3	0.01
TK 125	0.017	0.035	-0.017	-0.031	0.1	4.2	96.3	87.1	9.17
AAAC42	0.033	0.035	-0.033	-0.035	0.0	0.0	95.9	95.9	0.00
AAAC44	1.478	2.489	-1.473	-2.486	4.4	3.5	95.9	95.7	0.17
TK 128	0.022	0.036	-0.022	-0.031	0.1	4.8	95.9	86.6	9.32
AAAC56	-0.002	-0.033	0.002	0.033	0.0	0.0	95.0	95.0	0.00
LJ 237	0.002	0.033	-0.002	-0.032	0.0	1.5	95.0	90.6	4.36
AAAC37	0.014	0.068	-0.014	-0.068	0.0	0.0	96.3	96.3	0.00
TK 042	0.019	0.034	-0.019	-0.032	0.0	2.0	96.3	91.9	4.40
TK 059	0.033	0.035	-0.033	-0.032	0.1	3.1	95.9	91.4	4.53
AAAC35	0.003	0.033	-0.003	-0.033	0.0	0.0	96.3	96.3	0.00
TK 368	0.010	0.035	-0.010	-0.031	0.1	3.5	96.3	87.2	9.03
TK 272	0.003	0.033	-0.003	-0.032	0.0	1.5	96.3	91.9	4.32
AAAC46	0.018	0.069	-0.018	-0.069	0.0	0.0	95.7	95.7	0.00
AAAC50	1.454	2.383	-1.449	-2.380	4.1	3.2	95.7	95.6	0.17
LJ 338	0.001	0.033	-0.001	-0.032	0.0	1.5	95.7	91.4	4.33
AAAC48	0.011	0.035	-0.011	-0.035	0.0	0.0	95.7	95.7	0.00
LJ 238	0.007	0.035	-0.007	-0.031	0.1	3.4	95.7	86.7	9.04
LJ 239	0.011	0.035	-0.011	-0.031	0.1	3.6	95.7	86.6	9.09
AAAC51	-1.398	-2.342	1.402	2.345	4.0	3.1	95.4	95.6	0.17
AAAC53	1.379	2.308	-1.375	-2.305	3.9	3.0	95.4	95.2	0.16
LJ 339	0.019	0.034	-0.019	-0.032	0.0	2.1	95.4	91.0	4.43
LJ 058	0.048	0.035	-0.048	-0.032	0.1	3.0	95.6	92.7	2.85
AAAC54	1.227	2.000	-1.224	-1.998	3.0	2.3	95.2	95.1	0.14
AAAC140	0.129	0.272	-0.129	-0.272	0.0	0.0	95.2	95.2	0.02
LJ 060	0.020	0.034	-0.020	-0.032	0.0	2.1	95.2	90.8	4.44
AAAC58	1.199	1.964	-1.197	-1.961	2.8	2.2	95.1	95.0	0.14
LJ 236	0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	95.1	90.6	4.48
AAAC79	1.195	1.928	-1.192	-1.926	2.8	2.2	95.0	94.8	0.14
AAAC60	-0.127	-0.239	0.127	0.239	0.0	0.0	95.2	95.2	0.02





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch	ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
		MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
AAAC62		0.103	0.205	-0.103	-0.205	0.0	0.0	95.2	95.2	0.01
LJ 104		0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	95.2	90.7	4.48
AAAC64		0.082	0.171	-0.082	-0.171	0.0	0.0	95.2	95.2	0.01
LJ 105		0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.0	2.2	95.2	90.7	4.46
LJ 340		0.001	0.033	-0.001	-0.032	0.0	1.5	95.2	90.9	4.35
AAAC72		0.021	0.068	-0.021	-0.068	0.0	0.0	95.2	95.2	0.00
AAAC75		-0.043	-0.102	0.043	0.102	0.0	0.0	95.2	95.2	0.01
AAAC77		0.022	0.034	-0.022	-0.034	0.0	0.0	95.2	95.2	0.00
AAAC66		-0.038	-0.069	0.038	0.069	0.0	0.0	95.2	95.2	0.01
AAAC67		0.014	0.035	-0.014	-0.035	0.0	0.0	95.2	95.2	0.00
LJ 231		0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	95.2	90.7	4.48
LJ 232		0.014	0.035	-0.014	-0.031	0.1	3.9	95.2	86.0	9.19
LJ 234		-0.017	-0.032	0.017	0.034	0.0	1.9	90.7	95.2	4.43
LJ 235		-0.004	-0.031	0.004	0.034	0.1	3.3	86.1	95.2	9.04
AAAC73		-0.004	-0.034	0.004	0.034	0.0	0.0	95.2	95.2	0.00
LJ 233		0.022	0.034	-0.022	-0.032	0.1	2.3	95.2	90.7	4.47
AAAC81		1.165	1.892	-1.162	-1.890	2.7	2.1	94.8	94.7	0.14
LJ 061		0.027	0.034	-0.027	-0.032	0.1	2.6	94.8	90.3	4.52
AAAC83		0.030	0.034	-0.030	-0.034	0.0	0.0	94.7	94.7	0.00
AAAC85		1.132	1.855	-1.129	-1.853	2.6	2.0	94.7	94.6	0.13
TK 122		0.030	0.034	-0.030	-0.032	0.1	2.9	94.7	90.1	4.55
LJ 062		0.064	0.035	-0.064	-0.032	0.1	3.7	94.6	92.2	2.35
AAAC135		-0.005	-0.034	0.005	0.034	0.0	0.0	94.3	94.3	0.00
LJ 280		0.005	0.034	-0.005	-0.031	0.1	3.4	94.3	85.2	9.12
AAAC92		-0.024	-0.034	0.024	0.034	0.0	0.0	94.5	94.5	0.00
LJ 360		0.024	0.034	-0.024	-0.032	0.1	2.4	94.5	90.0	4.50
AAAC86		0.977	1.715	-0.975	-1.713	2.1	1.7	94.6	94.4	0.12
AAAC93		0.032	0.035	-0.032	-0.035	0.0	0.0	94.6	94.6	0.00
AAAC100		0.055	0.068	-0.055	-0.068	0.0	0.0	94.6	94.5	0.01
AAAC134		-0.022	-0.068	0.022	0.068	0.0	0.0	94.3	94.3	0.00
LJ 230		0.017	0.033	-0.017	-0.031	0.0	2.0	94.3	89.8	4.46
LJ 066		0.032	0.035	-0.032	-0.031	0.1	3.1	94.5	90.0	4.57
AAAC136		-0.053	-0.102	0.053	0.102	0.0	0.0	94.3	94.3	0.01
LJ 068		0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.0	94.3	89.7	4.57
AAAC88		0.026	0.034	-0.026	-0.034	0.0	0.0	94.4	94.4	0.00
AAAC107		0.610	0.931	-0.610	-0.930	0.7	0.5	94.4	94.4	0.07
LJ 067		-0.032	-0.031	0.032	0.035	0.1	3.1	90.0	94.6	4.58



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 4

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
LJ 07	-0.026	-0.031	0.026	0.034	0.1	2.6	89.9	94.4	4.52
AAAC105	0.298	0.713	-0.297	-0.713	0.3	0.3	94.4	94.4	0.04
LJ 083	0.041	0.036	-0.041	-0.031	0.1	4.1	94.4	89.8	4.68
AAAC80	-0.061	-0.036	0.061	0.036	0.0	0.0	94.4	94.4	0.00
LJ 029	0.061	0.036	-0.061	-0.032	0.1	4.4	94.4	91.4	2.96
AAAC104	0.260	0.679	-0.260	-0.678	0.3	0.2	94.4	94.3	0.04
LJ 063	0.037	0.034	-0.037	-0.032	0.0	2.2	94.4	91.6	2.83
AAAC106	0.235	0.645	-0.235	-0.644	0.3	0.2	94.3	94.3	0.04
LJ 220	0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.4	94.3	89.8	4.51
AAAC108	0.230	0.610	-0.230	-0.610	0.2	0.2	94.3	94.3	0.04
LJ 221	0.005	0.034	-0.005	-0.031	0.1	3.4	94.3	85.2	9.12
AAAC102	0.223	0.575	-0.223	-0.575	0.2	0.2	94.3	94.2	0.03
LJ 222	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.5	94.3	85.1	9.14
AAAC99	0.549	0.894	-0.548	-0.894	0.6	0.5	94.4	94.3	0.06
LJ 223	0.007	0.034	-0.007	-0.031	0.1	3.5	94.2	85.1	9.16
AAAC112	0.207	0.506	-0.207	-0.506	0.2	0.1	94.2	94.2	0.03
LJ 224	0.008	0.034	-0.008	-0.031	0.1	3.5	94.2	85.1	9.16
AAAC111	-0.163	-0.404	0.163	0.404	0.1	0.1	94.1	94.2	0.02
AAAC115	0.001	0.034	-0.001	-0.034	0.0	0.0	94.1	94.1	0.00
AAAC120	0.162	0.370	-0.161	-0.370	0.1	0.1	94.1	94.1	0.02
AAAC110	-0.181	-0.438	0.181	0.438	0.1	0.1	94.2	94.2	0.03
LJ 227	0.018	0.033	-0.017	-0.031	0.0	2.0	94.2	89.7	4.47
AAAC113	0.204	0.472	-0.204	-0.472	0.1	0.1	94.2	94.2	0.03
LJ 225	0.003	0.034	-0.003	-0.031	0.1	3.3	94.2	85.1	9.11
LJ 226	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	94.2	89.7	4.51
AAAC119	0.019	0.033	-0.019	-0.033	0.0	0.0	94.1	94.1	0.00
AAAC138	0.109	0.302	-0.109	-0.302	0.1	0.0	94.1	94.1	0.02
LJ 228	0.033	0.035	-0.033	-0.031	0.1	3.2	94.1	89.5	4.60
LJ 293	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.3	94.1	85.0	9.10
AAAC117	-0.105	-0.269	0.105	0.269	0.0	0.0	94.1	94.1	0.02
AAAC123	0.100	0.236	-0.100	-0.236	0.0	0.0	94.1	94.1	0.01
LJ 335	0.005	0.033	-0.005	-0.031	0.0	1.6	94.1	89.7	4.40
LJ 229	0.019	0.033	-0.019	-0.032	0.0	1.3	94.1	91.3	2.76
AAAC126	-0.091	-0.169	0.091	0.169	0.0	0.0	94.0	94.0	0.01
LJ 337	0.022	0.033	-0.022	-0.032	0.0	1.4	94.0	91.3	2.77
AAAC132	0.064	0.103	-0.064	-0.103	0.0	0.0	94.0	94.0	0.01
LJ335	0.005	0.033	-0.005	-0.031	0.0	1.6	94.0	89.6	4.41



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 5

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT/ Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
AAAC129	0.040	0.069	-0.040	-0.069	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
LJ 356	0.024	0.034	-0.024	-0.031	0.1	2.4	94.0	89.5	4.52
AAAC122	-0.098	-0.202	0.098	0.202	0.0	0.0	94.0	94.1	0.01
LJ 320	0.007	0.033	-0.007	-0.031	0.0	1.6	94.0	89.6	4.41
LJ 336	0.001	0.034	-0.001	-0.031	0.1	3.3	94.1	84.9	9.11
LJ 334	0.004	0.033	-0.004	-0.031	0.0	1.6	94.1	89.7	4.40
AAAC130	-0.030	-0.034	0.030	0.034	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
LJ 358	0.030	0.034	-0.030	-0.031	0.1	3.0	94.0	89.4	4.58
LJ 357	0.010	0.035	-0.010	-0.031	0.1	3.7	94.0	84.8	9.21
AAAC157	-0.033	-0.035	0.033	0.035	0.0	0.0	94.1	94.1	0.00
LJ 070	0.033	0.035	-0.033	-0.031	0.1	3.2	94.1	89.5	4.60
AAAC152	-0.009	-0.035	0.009	0.035	0.0	0.0	94.2	94.2	0.00
LJ 262	0.009	0.035	-0.009	-0.031	0.1	3.6	94.2	85.0	9.19
LJ 124	-0.044	-0.032	0.044	0.034	0.1	2.7	91.4	94.3	2.86
AAAC97	0.451	0.757	-0.451	-0.757	0.4	0.3	94.3	94.2	0.05
AAAC150	-0.434	-0.721	0.434	0.721	0.5	0.3	94.2	94.2	0.06
AAAC154	0.424	0.687	-0.424	-0.686	0.4	0.3	94.2	94.1	0.05
AAAC148	0.024	0.033	-0.024	-0.033	0.0	0.0	97.5	97.5	0.00
LJ 069	0.017	0.035	-0.017	-0.031	0.1	4.3	94.2	84.9	9.32
AAAC161	0.279	0.514	-0.279	-0.514	0.2	0.1	94.1	94.0	0.04
AAAC162	-0.294	-0.549	0.294	0.549	0.2	0.2	94.1	94.1	0.04
LJ 073	0.015	0.035	-0.015	-0.031	0.1	4.1	94.1	84.8	9.30
AAAC95	-0.022	-0.034	0.022	0.034	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
LJ 121	0.022	0.034	-0.022	-0.031	0.1	2.3	94.0	89.5	4.50
AAAC156	0.007	0.034	-0.007	-0.034	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
AAAC158	0.028	0.067	-0.028	-0.067	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
AAAC168	0.224	0.378	-0.224	-0.377	0.1	0.1	94.0	94.0	0.03
LJ 071	0.019	0.035	-0.019	-0.031	0.1	4.6	94.0	84.6	9.41
AAAC163	-0.377	-0.618	0.377	0.618	0.3	0.2	94.1	94.1	0.04
AAAC165	0.055	0.035	-0.055	-0.035	0.0	0.0	94.1	94.1	0.00
LJ 264	0.028	0.033	-0.028	-0.032	0.0	1.7	94.1	91.3	2.79
LJ 123	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.8	94.1	89.7	4.45
LJ 072	-0.055	-0.032	0.055	0.035	0.1	3.8	91.2	94.1	2.93
LJ 217	-0.007	-0.031	0.007	0.034	0.1	3.5	84.8	94.0	9.17
AAAC174	-0.014	-0.033	0.014	0.033	0.0	0.0	94.0	94.0	0.00
LJ 45	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	94.0	89.6	4.45
LJ 43	0.014	0.033	-0.014	-0.031	0.0	1.9	94.0	89.6	4.45





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 6

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

CKT/ Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop Base in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	Revision: To	Config.: Normal
AAAC172	0.071	0.102	-0.071	-0.102	0.0	0.0	94.0	94.0	0.02
AAAC176	0.152	0.276	-0.152	-0.276	0.1	0.0	94.0	94.0	0.01
AAAC183	0.053	0.068	-0.053	-0.068	0.0	0.0	94.0	94.0	0.01
LJ 110	0.019	0.034	-0.019	-0.031	0.0	2.1	94.0	89.5	4.48
LJ 120	0.031	0.034	-0.031	-0.031	0.1	3.0	94.0	89.4	4.58
AAAC177	-0.133	-0.240	0.133	0.240	0.0	0.0	94.0	94.0	0.02
AAAC186	0.092	0.206	-0.092	-0.206	0.0	0.0	94.0	93.9	0.01
LJ 075	0.041	0.034	-0.041	-0.032	0.1	2.5	94.0	91.1	2.85
LJ 50	0.019	0.035	-0.019	-0.031	0.1	4.6	94.0	84.6	9.41
AAAC190	-0.025	-0.034	0.025	0.034	0.0	0.0	93.9	93.9	0.00
LJ 214	0.025	0.034	-0.025	-0.031	0.1	2.5	93.9	89.4	4.53
AAAC188	0.091	0.168	-0.091	-0.168	0.0	0.0	93.9	93.9	0.01
LJ 252	0.001	0.038	-0.001	-0.030	0.2	8.1	93.9	73.8	20.18
LJ 215	-0.010	-0.031	0.010	0.033	0.0	1.7	89.5	93.9	4.43
LJ 125	0.023	0.034	-0.023	-0.031	0.1	2.4	93.9	89.4	4.51
AAAC185	0.010	0.033	-0.010	-0.033	0.0	0.0	93.9	93.9	0.00
AAAC192	-0.016	-0.066	0.016	0.066	0.0	0.0	93.9	93.9	0.00
LJ 216	0.006	0.033	-0.006	-0.031	0.0	1.6	93.9	89.5	4.41
AAAC194	-0.052	-0.068	0.052	0.068	0.0	0.0	93.9	93.9	0.01
LJ 126	0.027	0.034	-0.027	-0.031	0.1	2.7	93.9	89.4	4.55
					128.3	446.6			

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

## Profil Tegangan Operating Bus Sebelum Up-Rating

Project: **ETAP**  
 Location: **12.6.0H**  
 Contract:  
 Engineer:  
 Filename: **Penyulang Lubuk Jambi**

**ETAP**  
**12.6.0H**  
 Study Case: LF

Page: 2  
 Date: 02-12-2021  
 SN:  
 Revision: Base  
 Config.: Normal

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1000	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.0	3-Phase
Bus1001	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1002	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1006	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.2	3-Phase
Bus1008	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.714	93.6	3-Phase
Bus1010	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.715	93.6	3-Phase
Bus1013	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.714	93.6	3-Phase
Bus1015	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.337	84.2	3-Phase
Bus1017	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.0	3-Phase
Bus1022	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.716	93.6	3-Phase
Bus1023	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1024	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.4	3-Phase
Bus1025	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.713	93.6	3-Phase
Bus1027	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.713	93.6	3-Phase
Bus1029	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.714	93.6	3-Phase
Bus1031	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.0	3-Phase
Bus1033	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.607	93.0	3-Phase
Bus1035	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.567	92.8	3-Phase
Bus1037	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.354	88.5	3-Phase
Bus1038	Bus	Under Voltage	20.000	kV	0.356	89.2	3-Phase
Bus1039	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.528	92.6	3-Phase
Bus1041	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.450	92.2	3-Phase
Bus1043	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.353	88.2	3-Phase
Bus1044	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.525	92.6	3-Phase
Bus1046	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.528	92.6	3-Phase
Bus1048	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1051	Bus	Under Voltage	20.000	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1052	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.450	92.2	3-Phase
Bus1054	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.526	92.6	3-Phase
Bus1056	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.451	92.3	3-Phase
Bus1058	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.352	88.1	3-Phase
Bus1060	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.352	88.0	3-Phase
Bus1062	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.493	92.5	3-Phase
Bus1064	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.352	88.0	3-Phase
Bus1066	Bus	Under Voltage	20.000	kV	0.351	87.9	3-Phase
Bus1066	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.527	92.6	3-Phase
Bus1066	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.351	87.9	3-Phase
Bus1066	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.492	92.5	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1068	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.493	92.5	3-Phase
Bus1069	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.470	92.4	3-Phase
Bus1070	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.480	92.4	3-Phase
Bus1072	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.469	92.3	3-Phase
Bus1073	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.459	92.3	3-Phase
Bus1074	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.449	92.2	3-Phase
Bus1075	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.472	92.4	3-Phase
Bus1077	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1078	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.351	87.7	3-Phase
Bus1079	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.351	87.8	3-Phase
Bus1081	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.439	92.2	3-Phase
Bus1083	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.332	83.0	3-Phase
Bus1084	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.9	3-Phase
Bus1085	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.332	82.9	3-Phase
Bus1087	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.439	92.2	3-Phase
Bus1088	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.407	92.0	3-Phase
Bus1089	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.414	92.1	3-Phase
Bus1092	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.430	92.2	3-Phase
Bus1095	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.422	92.1	3-Phase
Bus1098	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.9	3-Phase
Bus1099	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.9	3-Phase
Bus1102	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.5	3-Phase
Bus1103	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.5	3-Phase
Bus1105	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.401	92.0	3-Phase
Bus1107	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.407	92.0	3-Phase
Bus1110	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.8	3-Phase
Bus1114	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.392	92.0	3-Phase
Bus1116	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.400	92.0	3-Phase
Bus1118	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.3	3-Phase
Bus1120	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.2	3-Phase
Bus1122	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.380	91.9	3-Phase
Bus1123	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.380	91.9	3-Phase
Bus1124	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.378	91.9	3-Phase
Bus1125	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.384	91.9	3-Phase
Bus1126	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.387	91.9	3-Phase
Bus1127	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.396	92.0	3-Phase



## Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1129	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.376	91.9	3-Phase
Bus1130	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.377	91.9	3-Phase
Bus1132	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.5	3-Phase
Bus1133	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.4	3-Phase
Bus1134	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.5	3-Phase
Bus1135	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.4	3-Phase
Bus1136	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.3	3-Phase
Bus1137	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase
Bus1139	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.7	3-Phase
Bus1141	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.330	82.5	3-Phase
Bus1143	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1145	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.406	92.0	3-Phase
Bus1146	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.421	92.1	3-Phase
Bus1149	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.3	3-Phase
Bus1151	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.4	3-Phase
Bus1153	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.453	92.3	3-Phase
Bus1155	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.422	92.1	3-Phase
Bus1162	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.6	3-Phase
Bus1163	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.332	83.0	3-Phase
Bus1164	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.351	87.7	3-Phase
Bus1167	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.437	92.2	3-Phase
Bus1169	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.7	3-Phase
Bus1171	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.331	82.7	3-Phase
Bus1173	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.383	91.9	3-Phase
Bus1174	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.360	91.8	3-Phase
Bus1176	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.373	91.9	3-Phase
Bus1179	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.394	92.0	3-Phase
Bus1180	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.407	92.0	3-Phase
Bus1182	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.3	3-Phase
Bus1184	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.350	87.5	3-Phase
Bus1186	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.1	3-Phase
Bus1189	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.0	3-Phase
Bus1190	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.392	92.0	3-Phase
Bus1192	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.329	82.3	3-Phase
Bus1194	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.330	82.4	3-Phase
Bus1197	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.330	82.5	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 5

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1199	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.372	91.9	3-Phase
Bus1200	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.371	91.9	3-Phase
Bus1201	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.372	91.9	3-Phase
Bus1203	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.3	3-Phase
Bus1205	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.3	3-Phase
Bus1207	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.365	91.8	3-Phase
Bus1211	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.362	91.8	3-Phase
Bus1212	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.361	91.8	3-Phase
Bus1215	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.3	3-Phase
Bus1217	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.1	3-Phase
Bus1218	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase
Bus1222	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.354	91.8	3-Phase
Bus1223	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.359	91.8	3-Phase
Bus1225	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.329	82.2	3-Phase
Bus1228	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.345	91.7	3-Phase
Bus1230	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.351	91.8	3-Phase
Bus1232	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.9	3-Phase
Bus1234	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase
Bus1236	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.284	71.0	3-Phase
Bus1238	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.347	91.7	3-Phase
Bus1240	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.346	91.7	3-Phase
Bus1241	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.346	91.7	3-Phase
Bus1242	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.347	91.7	3-Phase
Bus1243	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.346	91.7	3-Phase
Bus1245	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase
Bus1247	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.1	3-Phase
Bus1249	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.1	3-Phase
Bus1251	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.1	3-Phase
Bus892	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.1	3-Phase
Bus898	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.352	88.0	3-Phase
Bus899	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.3	3-Phase
Bus905	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.6	3-Phase
Bus907	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.4	3-Phase
Bus909	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.376	93.9	3-Phase
Bus910	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.1	3-Phase
Bus911	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.368	92.0	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

Penyulang Lubuk Jambi

ETAP

12.6.0H

Page: 6

Date: 02-12-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus916	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.345	86.3	3-Phase
Bus920	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.1	3-Phase
Bus922	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.367	91.6	3-Phase
Bus926	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.6	3-Phase
Bus928	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.0	3-Phase
Bus929	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.8	3-Phase
Bus931	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.344	86.1	3-Phase
Bus937	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.984	94.9	3-Phase
Bus939	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.931	94.7	3-Phase
Bus941	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.648	93.2	3-Phase
Bus944	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.930	94.7	3-Phase
Bus950	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.8	3-Phase
Bus952	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.344	86.1	3-Phase
Bus954	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus956	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.344	85.9	3-Phase
Bus958	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.341	85.2	3-Phase
Bus960	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.368	91.9	3-Phase
Bus962	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.360	90.1	3-Phase
Bus964	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.880	94.4	3-Phase
Bus966	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.360	90.0	3-Phase
Bus968	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.879	94.4	3-Phase
Bus969	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.878	94.4	3-Phase
Bus971	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.341	85.3	3-Phase
Bus973	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.341	85.2	3-Phase
Bus975	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.781	93.9	3-Phase
Bus976	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.830	94.1	3-Phase
Bus978	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.365	91.3	3-Phase
Bus980	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.4	3-Phase
Bus982	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.733	93.7	3-Phase
Bus984	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.690	93.5	3-Phase
Bus986	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.8	3-Phase
Bus990	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.649	93.2	3-Phase
Bus991	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus993	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.2	3-Phase
Bus995	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.723	93.6	3-Phase
Bus997	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.719	93.6	3-Phase



## Profil Tegangan *Operating Bus* Setelah Up-Rating 240 mm

ETAP

12.6.0H

Study Case: LF

Page: 2

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1000	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.3	3-Phase
Bus1001	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1002	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1006	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.5	3-Phase
Bus1008	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.960	94.8	3-Phase
Bus1010	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.960	94.8	3-Phase
Bus1013	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.960	94.8	3-Phase
Bus1015	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.342	85.6	3-Phase
Bus1017	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1022	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.961	94.8	3-Phase
Bus1023	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.4	3-Phase
Bus1024	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.343	85.7	3-Phase
Bus1025	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.959	94.8	3-Phase
Bus1027	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.959	94.8	3-Phase
Bus1029	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.959	94.8	3-Phase
Bus1031	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1033	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.880	94.4	3-Phase
Bus1035	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.840	94.2	3-Phase
Bus1037	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.9	3-Phase
Bus1038	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.839	94.2	3-Phase
Bus1039	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.810	94.0	3-Phase
Bus1041	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.750	93.8	3-Phase
Bus1043	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.6	3-Phase
Bus1044	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.808	94.0	3-Phase
Bus1046	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.810	94.0	3-Phase
Bus1048	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.367	91.7	3-Phase
Bus1051	Bus	Under Voltage	20.000	kV	0.367	91.7	3-Phase
Bus1052	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.751	93.8	3-Phase
Bus1054	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.809	94.0	3-Phase
Bus1056	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.752	93.8	3-Phase
Bus1058	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1060	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1062	Bus	Under Voltage	20.000	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1064	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.783	93.9	3-Phase
	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.809	94.0	3-Phase
	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.4	3-Phase

Bus

Under Voltage

20.000

kV

18.783

93.9

3-Phase



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1068	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.783	93.9	3-Phase
Bus1069	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.767	93.8	3-Phase
Bus1070	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.773	93.9	3-Phase
Bus1071	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.765	93.8	3-Phase
Bus1073	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.756	93.8	3-Phase
Bus1074	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.748	93.7	3-Phase
Bus1075	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.768	93.8	3-Phase
Bus1077	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	91.0	3-Phase
Bus1078	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.2	3-Phase
Bus1079	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.3	3-Phase
Bus1081	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.740	93.7	3-Phase
Bus1083	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.6	3-Phase
Bus1084	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.5	3-Phase
Bus1085	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.6	3-Phase
Bus1087	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.740	93.7	3-Phase
Bus1088	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.716	93.6	3-Phase
Bus1089	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.721	93.6	3-Phase
Bus1092	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.734	93.7	3-Phase
Bus1095	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.727	93.6	3-Phase
Bus1098	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.5	3-Phase
Bus1099	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.5	3-Phase
Bus1102	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1103	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1105	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.710	93.6	3-Phase
Bus1107	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.715	93.6	3-Phase
Bus1110	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.4	3-Phase
Bus1114	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.703	93.5	3-Phase
Bus1116	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.710	93.5	3-Phase
Bus1118	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1120	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.8	3-Phase
Bus1122	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.694	93.5	3-Phase
Bus1123	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.694	93.5	3-Phase
Bus1124	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.693	93.5	3-Phase
Bus1125	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.697	93.5	3-Phase
Bus1126	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.700	93.5	3-Phase
Bus1127	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.707	93.5	3-Phase





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 4

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1129	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.691	93.5	3-Phase
Bus1130	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.691	93.5	3-Phase
Bus1132	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1134	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.0	3-Phase
Bus1135	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1136	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1137	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.9	3-Phase
Bus1139	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.337	84.3	3-Phase
Bus1141	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.337	84.2	3-Phase
Bus1143	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1145	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.711	93.6	3-Phase
Bus1146	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.726	93.6	3-Phase
Bus1149	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.9	3-Phase
Bus1151	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	90.9	3-Phase
Bus1153	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.753	93.8	3-Phase
Bus1155	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.726	93.6	3-Phase
Bus1162	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.2	3-Phase
Bus1163	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.6	3-Phase
Bus1164	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.3	3-Phase
Bus1167	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.737	93.7	3-Phase
Bus1169	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.337	84.3	3-Phase
Bus1171	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.4	3-Phase
Bus1173	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.693	93.5	3-Phase
Bus1174	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.676	93.4	3-Phase
Bus1176	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.685	93.4	3-Phase
Bus1179	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.701	93.5	3-Phase
Bus1180	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.711	93.6	3-Phase
Bus1182	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1184	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	3-Phase
Bus1186	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1189	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.6	3-Phase
Bus1190	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.700	93.5	3-Phase
Bus1192	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.336	84.0	3-Phase
Bus1194	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.336	84.1	3-Phase
Bus1197	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.337	84.2	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 5

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1199	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.685	93.4	3-Phase
Bus1200	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.684	93.4	3-Phase
Bus1201	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.684	93.4	3-Phase
Bus1203	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1205	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1207	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.679	93.4	3-Phase
Bus1211	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.677	93.4	3-Phase
Bus1212	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.676	93.4	3-Phase
Bus1215	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1217	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.8	3-Phase
Bus1218	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.9	3-Phase
Bus1222	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.671	93.4	3-Phase
Bus1223	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.675	93.4	3-Phase
Bus1225	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.336	83.9	3-Phase
Bus1228	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.664	93.3	3-Phase
Bus1230	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.668	93.3	3-Phase
Bus1232	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.5	3-Phase
Bus1234	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.9	3-Phase
Bus1236	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.292	73.0	3-Phase
Bus1238	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.666	93.3	3-Phase
Bus1240	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.665	93.3	3-Phase
Bus1241	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.664	93.3	3-Phase
Bus1242	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.666	93.3	3-Phase
Bus1243	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.664	93.3	3-Phase
Bus1245	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	3-Phase
Bus1247	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.8	3-Phase
Bus1249	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.8	3-Phase
Bus1251	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.8	3-Phase
Bus892	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.5	3-Phase
Bus898	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.354	88.4	3-Phase
Bus899	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.379	94.7	3-Phase
Bus905	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.0	3-Phase
Bus907	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.379	94.7	3-Phase
Bus909	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.4	3-Phase
Bus910	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.375	93.7	3-Phase
Bus911	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.370	92.5	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 6

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus916	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.0	3-Phase
Bus920	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.351	87.8	3-Phase
Bus922	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.369	92.3	3-Phase
Bus926	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.369	92.2	3-Phase
Bus928	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.375	93.7	3-Phase
Bus929	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.367	91.6	3-Phase
Bus931	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.0	3-Phase
Bus941	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.910	94.6	3-Phase
Bus950	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.367	91.7	3-Phase
Bus952	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.0	3-Phase
Bus954	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.6	3-Phase
Bus956	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.347	86.8	3-Phase
Bus958	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.345	86.3	3-Phase
Bus960	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.9	3-Phase
Bus962	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	91.1	3-Phase
Bus966	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	91.1	3-Phase
Bus971	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.345	86.4	3-Phase
Bus973	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.345	86.3	3-Phase
Bus978	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.370	92.4	3-Phase
Bus980	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.6	3-Phase
Bus982	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.974	94.9	3-Phase
Bus984	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.942	94.7	3-Phase
Bus986	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.2	3-Phase
Bus990	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.911	94.6	3-Phase
Bus991	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.2	3-Phase
Bus993	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.4	3-Phase
Bus995	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.967	94.8	3-Phase
Bus997	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.964	94.8	3-Phase
Bus998	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.970	94.9	3-Phase
FCO Lubuk Ramo	Fuse	Overload	6.000	Amp	17.911	298.5	3-Phase
FCO Pucuk Rantau	Fuse	Overload	6.000	Amp	9.911	165.2	3-Phase
FCO Teluk Beringin	Fuse	Overload	6.000	Amp	9.137	152.3	3-Phase
LBS Pucuk Rantau	LV CB	Overload	3.000	Amp	4.704	156.8	3-Phase
LBS Seberang Pantan	LV CB	Overload	3.000	Amp	64.625	2154.2	3-Phase

## Profil Tegangan *Operating Bus* Setelah Up-Rating 300 mm

Project: ETAP  
Location: 12.6.0H  
Contract:  
Engineer:  
Filename: Lubuk jambi tiga ratus

ETAP  
12.6.0H  
Study Case: LF

Page: 2  
Date: 02-14-2021  
SN:  
Revision: Base  
Config.: Normal

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1000	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.374	93.4	3-Phase
Bus1001	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1002	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1013	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	90.9	3-Phase
Bus1015	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.344	86.0	3-Phase
Bus1022	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1023	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1029	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.345	86.1	3-Phase
Bus1031	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.7	3-Phase
Bus1033	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.964	94.8	3-Phase
Bus1035	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.937	94.7	3-Phase
Bus1037	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	3-Phase
Bus1038	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.937	94.7	3-Phase
Bus1039	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.911	94.6	3-Phase
Bus1041	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.858	94.3	3-Phase
Bus1043	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.1	3-Phase
Bus1044	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.909	94.5	3-Phase
Bus1046	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.911	94.6	3-Phase
Bus1048	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.369	92.2	3-Phase
Bus1051	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.858	94.3	3-Phase
Bus1052	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.910	94.5	3-Phase
Bus1054	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.859	94.3	3-Phase
Bus1056	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.360	90.0	3-Phase
Bus1058	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.360	90.0	3-Phase
Bus1060	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.887	94.4	3-Phase
Bus1062	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.887	94.4	3-Phase
Bus1064	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.360	89.9	3-Phase
Bus1066	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.886	94.4	3-Phase
Bus1068	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.887	94.4	3-Phase
Bus1069	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.872	94.4	3-Phase
Bus1071	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.878	94.4	3-Phase
Bus1072	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.870	94.3	3-Phase
Bus1073	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.862	94.3	3-Phase
Bus1074	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.855	94.3	3-Phase



Bus

Under Voltage

20.000

kV

18.873

94.4

3-Phase



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus107	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.6	3-Phase
Bus1078	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.8	3-Phase
Bus1079	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.8	3-Phase
Bus108	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.848	94.2	3-Phase
Bus1083	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.341	85.2	3-Phase
Bus1084	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	85.1	3-Phase
Bus1085	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.341	85.1	3-Phase
Bus1087	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.848	94.2	3-Phase
Bus1088	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.825	94.1	3-Phase
Bus1089	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.830	94.2	3-Phase
Bus1092	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.842	94.2	3-Phase
Bus1095	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.836	94.2	3-Phase
Bus1098	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	85.1	3-Phase
Bus1099	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	85.1	3-Phase
Bus1102	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	3-Phase
Bus1103	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	3-Phase
Bus1105	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.821	94.1	3-Phase
Bus1107	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.825	94.1	3-Phase
Bus1110	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	85.0	3-Phase
Bus1114	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.814	94.1	3-Phase
Bus1116	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.820	94.1	3-Phase
Bus1118	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1120	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.365	91.3	3-Phase
Bus1122	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.806	94.0	3-Phase
Bus1123	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.806	94.0	3-Phase
Bus1124	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.804	94.0	3-Phase
Bus1125	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.808	94.0	3-Phase
Bus1126	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.811	94.1	3-Phase
Bus1127	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.817	94.1	3-Phase
Bus1129	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.803	94.0	3-Phase
Bus1130	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.803	94.0	3-Phase
Bus1132	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	3-Phase
Bus1133	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.6	3-Phase
Bus1134	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	3-Phase
Bus1135	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.6	3-Phase
Bus1136	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 4

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1130	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.4	3-Phase
Bus1139	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	84.9	3-Phase
Bus1140	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.339	84.8	3-Phase
Bus1142	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.365	91.3	3-Phase
Bus1145	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.827	94.1	3-Phase
Bus1146	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.837	94.2	3-Phase
Bus1149	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.4	3-Phase
Bus1151	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.4	3-Phase
Bus1153	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.860	94.3	3-Phase
Bus1155	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.838	94.2	3-Phase
Bus1162	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	3-Phase
Bus1163	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.341	85.2	3-Phase
Bus1164	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.8	3-Phase
Bus1167	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.849	94.2	3-Phase
Bus1169	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	84.9	3-Phase
Bus1171	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.340	85.0	3-Phase
Bus1173	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.811	94.1	3-Phase
Bus1174	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.795	94.0	3-Phase
Bus1176	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.804	94.0	3-Phase
Bus1179	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.819	94.1	3-Phase
Bus1180	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.828	94.1	3-Phase
Bus1182	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1184	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	3-Phase
Bus1186	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.365	91.3	3-Phase
Bus1189	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.365	91.2	3-Phase
Bus1190	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.818	94.1	3-Phase
Bus1192	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.6	3-Phase
Bus1194	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.339	84.8	3-Phase
Bus1197	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.339	84.8	3-Phase
Bus1198	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.804	94.0	3-Phase
Bus1200	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.803	94.0	3-Phase
Bus1201	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.803	94.0	3-Phase
Bus1203	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.6	3-Phase
Bus1205	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.6	3-Phase
Bus1207	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.798	94.0	3-Phase
Bus1211	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.797	94.0	3-Phase



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

Jubuk Jambi tiga ratus

ETAP

12.6.0H

Page: 5

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus1215	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.796	94.0	3-Phase
Bus1216	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1217	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.4	3-Phase
Bus1218	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1222	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.791	94.0	3-Phase
Bus1223	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.794	94.0	3-Phase
Bus1225	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.338	84.6	3-Phase
Bus1228	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.785	93.9	3-Phase
Bus1230	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.788	93.9	3-Phase
Bus1232	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	91.1	3-Phase
Bus1234	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1236	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.295	73.8	3-Phase
Bus1238	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.786	93.9	3-Phase
Bus1240	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.785	93.9	3-Phase
Bus1241	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.785	93.9	3-Phase
Bus1242	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.786	93.9	3-Phase
Bus1243	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.785	93.9	3-Phase
Bus1245	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	3-Phase
Bus1247	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.4	3-Phase
Bus1249	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.4	3-Phase
Bus1251	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.4	3-Phase
Bus892	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.6	3-Phase
Bus898	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.354	88.5	3-Phase
Bus899	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.379	94.8	3-Phase
Bus905	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.1	3-Phase
Bus907	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.379	94.8	3-Phase
Bus909	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.5	3-Phase
Bus910	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.376	93.9	3-Phase
Bus911	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.7	3-Phase
Bus916	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase
Bus920	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.352	88.0	3-Phase
Bus922	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.370	92.5	3-Phase
Bus926	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.370	92.4	3-Phase
Bus928	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.376	93.9	3-Phase
Bus929	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.367	91.9	3-Phase
Bus931	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 6

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

### Critical Alerts Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
Bus941	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.992	95.0	3-Phase
Bus950	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.368	91.9	3-Phase
Bus952	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.349	87.2	3-Phase
Bus954	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.367	91.9	3-Phase
Bus956	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.348	87.1	3-Phase
Bus958	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.346	86.6	3-Phase
Bus960	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.1	3-Phase
Bus962	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.4	3-Phase
Bus966	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.366	91.4	3-Phase
Bus971	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.347	86.7	3-Phase
Bus973	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.347	86.6	3-Phase
Bus978	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.7	3-Phase
Bus980	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.364	91.0	3-Phase
Bus986	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.6	3-Phase
Bus990	Bus	Under Voltage	20.000	kV	18.992	95.0	3-Phase
Bus991	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.6	3-Phase
Bus993	Bus	Under Voltage	0.400	kV	0.363	90.8	3-Phase
FCO Lubuk Ramo	Fuse	Overload	6.000	Amp	17.831	297.2	3-Phase
FCO Pucuk Rantau	Fuse	Overload	6.000	Amp	9.867	164.5	3-Phase
FCO Teluk Beringin	Fuse	Overload	6.000	Amp	9.110	151.8	3-Phase
LBS Pucuk Rantau	LV CB	Overload	3.000	Amp	4.683	156.1	3-Phase
LBS Seberang Pantai	LV CB	Overload	3.000	Amp	64.330	2144.3	3-Phase

## Beban Cabang (Branch Loading) Sebelum Up-Rating

Project:   
Location:   
Contract:   
Engineer:   
Filename:   
Penyulang Lubuk Jambi

ETAP   
12.6.0H

Study Case: LF

Page: 1   
Date: 02-13-2021   
SN:   
Revision: Base   
Config.: Normal

### Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Cable & Reactor				Transformer			
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC	Cable	237.81	119.61	50.29					
AAAC01	Cable	237.81	122.24	51.40					
AAAC2	Cable	237.81	118.40	49.78					
AAAC4	Cable	237.81	120.57	50.70					
AAAC5	Cable	237.81	5.52	2.32					
AAAC7	Cable	237.81	3.53	1.48					
AAAC8	Cable	237.81	111.70	46.97					
AAAC11	Cable	237.81	3.53	1.48					
AAAC13	Cable	237.81	1.22	0.51					
AAAC20	Cable	237.81	110.18	46.33					
AAAC21	Cable	237.81	108.94	45.81					
AAAC23	Cable	237.81	3.66	1.54					
AAAC24	Cable	237.81	101.76	42.79					
AAAC26	Cable	237.81	1.03	0.43					
AAAC28	Cable	237.81	2.17	0.91					
AAAC30	Cable	237.81	100.24	42.15					
AAAC31	Cable	237.81	98.65	41.48					
AAAC33	Cable	237.81	3.23	1.36					
AAAC35	Cable	237.81	1.01	0.42					
AAAC37	Cable	237.81	2.10	0.88					
AAAC39	Cable	237.81	93.28	39.22					
AAAC40	Cable	237.81	91.24	38.37					
AAAC42	Cable	237.81	1.46	0.61					
AAAC44	Cable	237.81	88.53	37.23					
AAAC46	Cable	237.81	2.18	0.92					
AAAC48	Cable	237.81	1.11	0.47					
AAAC50	Cable	237.81	85.56	35.98					
AAAC51	Cable	237.81	83.89	35.28					
AAAC53	Cable	237.81	82.71	34.78					
AAAC54	Cable	237.81	72.34	30.42					
AAAC56	Cable	237.81	1.02	0.43					
AAAC58	Cable	237.81	71.06	29.88					
AAAC60	Cable	237.81	8.30	3.49					



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 2

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang  
a. Pen  
b. Peng  
Dilang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif

CKT / Branch		Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC61	Cable	237.81	7.04	2.96					
AAAC62	Cable	237.81	5.81	2.45					
AAAC63	Cable	237.81	2.43	1.02					
AAAC64	Cable	237.81	1.16	0.49					
AAAC65	Cable	237.81	2.18	0.92					
AAAC66	Cable	237.81	1.06	0.45					
AAAC67	Cable	237.81	3.40	1.43					
AAAC68	Cable	237.81	1.25	0.52					
AAAC69	Cable	237.81	70.16	29.50					
AAAC70	Cable	237.81	2.20	0.93					
AAAC71	Cable	237.81	68.82	28.94					
AAAC72	Cable	237.81	1.42	0.60					
AAAC73	Cable	237.81	67.42	28.35					
AAAC74	Cable	237.81	61.33	25.79					
AAAC75	Cable	237.81	1.34	0.56					
AAAC76	Cable	237.81	1.28	0.54					
AAAC77	Cable	237.81	1.47	0.62					
AAAC78	Cable	237.81	1.25	0.53					
AAAC79	Cable	237.81	27.47	11.55					
AAAC80	Cable	237.81	32.67	13.74					
AAAC81	Cable	237.81	2.73	1.15					
AAAC82	Cable	237.81	19.23	8.08					
AAAC83	Cable	237.81	22.62	9.51					
AAAC84	Cable	237.81	24.03	10.10					
AAAC85	Cable	237.81	21.36	8.98					
AAAC86	Cable	237.81	34.63	14.56					
AAAC87	Cable	237.81	20.30	8.54					
AAAC88	Cable	237.81	14.78	6.21					
AAAC89	Cable	237.81	13.60	5.72					
AAAC90	Cable	237.81	17.05	7.17					
AAAC91	Cable	237.81	16.02	6.74					
AAAC92	Cable	237.81	1.07	0.45					
AAAC93	Cable	237.81	9.03	3.80					
AAAC94	Cable	237.81	1.18	0.50					
AAAC95	Cable	237.81	12.60	5.30					

1. Dilang  
a. Pen  
b. Peng  
Dilang



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-13-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

1. Dilang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CKT / Branch

Cable & Reactor

Transformer

ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC125	Cable	237.81	7.02	2.95					
AAAC126	Cable	237.81	8.01	3.37					
AAAC127	Cable	237.81	5.99	2.52					
AAAC128	Cable	237.81	2.50	1.05					
AAAC129	Cable	237.81	1.43	0.60					
AAAC130	Cable	237.81	3.78	1.59					
AAAC131	Cable	237.81	2.22	0.93					
AAAC132	Cable	237.81	1.08	0.45					
AAAC133	Cable	237.81	3.58	1.51					
AAAC134	Cable	237.81	10.04	4.22					
AAAC135	Cable	237.81	9.23	3.88					
AAAC136	Cable	237.81	1.39	0.58					
AAAC137	Cable	237.81	1.12	0.47					
AAAC138	Cable	237.81	2.42	1.02					
AAAC139	Cable	237.81	1.22	0.51					
AAAC140	Cable	237.81	26.26	11.04					
AAAC141	Cable	237.81	1.12	0.47					
AAAC142	Cable	237.81	25.19	10.59					
AAAC143	Cable	237.81	1.10	0.46					
AAAC144	Cable	237.81	1.49	0.63					
AAAC145	Cable	237.81	2.26	0.95					
AAAC146	Cable	237.81	18.29	7.69					
AAAC147	Cable	237.81	19.47	8.19					
AAAC148	Cable	237.81	22.61	9.51					
AAAC149	Cable	237.81	2.04	0.86					
AAAC150	Cable	237.81	13.73	5.77					
AAAC151	Cable	237.81	3.88	1.63					
AAAC152	Cable	237.81	1.13	0.48					
AAAC153	Cable	237.81	9.86	4.15					
AAAC154	Cable	237.81	8.60	3.62					
AAAC155	Cable	237.81	2.69	1.13					
AAAC156	Cable	237.81	1.08	0.46					
AAAC157	Cable	237.81	7.06	2.97					
AAAC158	Cable	237.81	5.98	2.51					
AAAC159	Cable	237.81	1.32	0.55					
AAAC160	Cable	237.81	2.13	0.90					
AAAC161	Cable	237.81	2.68	1.13					



**Beban Cabang (Branch Loading) Setelah Up-Rating 240 mm**

Project: ETAP  
 Location: 12.6.0H  
 Contract:  
 Engineer:  
 File name: Lubuk Jambi UP Rating

Study Case: LF

Page: 1  
 Date: 02-14-2021  
 SN:  
 Revision: Base  
 Config.: Normal

**Branch Loading Summary Report**

CKT / Branch		Cable & Reactor			Transformer				
					Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%					
AAAC	Cable	312.39	118.36	37.89					
AAAC01	Cable	312.39	120.99	38.73					
AAAC2	Cable	312.39	117.16	37.50					
AAAC4	Cable	312.39	119.33	38.20					
AAAC5	Cable	312.39	5.50	1.76					
AAAC7	Cable	312.39	3.52	1.13					
AAAC8	Cable	312.39	110.49	35.37					
AAAC11	Cable	237.81	3.52	1.48					
AAAC13	Cable	312.39	1.22	0.39					
AAAC20	Cable	312.39	108.98	34.89					
AAAC21	Cable	312.39	107.74	34.49					
AAAC23	Cable	312.39	3.64	1.17					
AAAC24	Cable	312.39	100.62	32.21					
AAAC26	Cable	312.39	1.03	0.33					
AAAC28	Cable	312.39	2.16	0.69					
AAAC30	Cable	312.39	99.11	31.72					
AAAC31	Cable	312.39	97.53	31.22					
AAAC33	Cable	312.39	3.21	1.03					
AAAC35	Cable	312.39	1.00	0.32					
AAAC37	Cable	312.39	2.08	0.67					
AAAC39	Cable	312.39	92.18	29.51					
AAAC40	Cable	312.39	90.17	28.86					
AAAC42	Cable	312.39	1.45	0.46					
AAAC44	Cable	312.39	87.48	28.00					
AAAC46	Cable	312.39	2.16	0.69					
AAAC48	Cable	312.39	1.10	0.35					
AAAC50	Cable	312.39	84.53	27.06					
AAAC51	Cable	312.39	82.88	26.53					
AAAC53	Cable	312.39	81.71	26.15					
AAAC54	Cable	312.39	71.43	22.87					
AAAC56	Cable	312.39	1.01	0.32					
AAAC58	Cable	312.39	70.16	22.46					
AAAC60	Cable	312.39	8.22	2.63					



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 2

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

CKT / Branch

Cable & Reactor

Transformer

ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC61	Cable	312.39	6.97	2.23					
AAAC62	Cable	312.39	5.76	1.84					
AAAC63	Cable	312.39	2.40	0.77					
AAAC67	Cable	312.39	1.15	0.37					
AAAC72	Cable	312.39	2.16	0.69					
AAAC73	Cable	312.39	1.05	0.34					
AAAC75	Cable	312.39	3.36	1.08					
AAAC77	Cable	312.39	1.23	0.39					
AAAC79	Cable	312.39	69.27	22.17					
AAAC80	Cable	312.39	2.18	0.70					
AAAC81	Cable	237.81	67.95	28.57					
AAAC83	Cable	312.39	1.41	0.45					
AAAC85	Cable	312.39	66.56	21.31					
AAAC86	Cable	312.39	60.54	19.38					
AAAC88	Cable	312.39	1.32	0.42					
AAAC92	Cable	312.39	1.27	0.41					
AAAC93	Cable	312.39	1.45	0.47					
AAAC95	Cable	312.39	1.23	0.40					
AAAC97	Cable	237.81	27.11	11.40					
AAAC99	Cable	312.39	32.24	10.32					
AAAC100	Cable	312.39	2.70	0.86					
AAAC102	Cable	312.39	18.98	6.08					
AAAC104	Cable	312.39	22.33	7.15					
AAAC105	Cable	312.39	23.72	7.59					
AAAC106	Cable	312.39	21.09	6.75					
AAAC107	Cable	312.39	34.18	10.94					
AAAC108	Cable	312.39	20.04	6.42					
AAAC110	Cable	312.39	14.59	4.67					
AAAC111	Cable	312.39	13.43	4.30					
AAAC112	Cable	312.39	16.84	5.39					
AAAC113	Cable	312.39	15.82	5.06					
AAAC115	Cable	312.39	1.06	0.34					
AAAC117	Cable	312.39	8.91	2.85					
AAAC119	Cable	312.39	1.17	0.37					
AAAC120	Cable	312.39	12.44	3.98					

State Islamic University of Sultan Syarif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

CKT / Branch

Cable & Reactor

Transformer

ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC125	Cable	312.39	6.93	2.22					
AAAC126	Cable	312.39	7.91	2.53					
AAAC127	Cable	312.39	5.92	1.89					
AAAC128	Cable	312.39	2.46	0.79					
AAAC129	Cable	312.39	1.41	0.45					
AAAC130	Cable	312.39	3.73	1.20					
AAAC131	Cable	312.39	2.19	0.70					
AAAC132	Cable	312.39	1.07	0.34					
AAAC133	Cable	312.39	3.54	1.13					
AAAC134	Cable	312.39	9.91	3.17					
AAAC135	Cable	312.39	9.14	2.92					
AAAC136	Cable	312.39	1.38	0.44					
AAAC137	Cable	312.39	1.12	0.36					
AAAC138	Cable	312.39	2.42	0.77					
AAAC139	Cable	312.39	1.22	0.39					
AAAC140	Cable	312.39	25.92	8.30					
AAAC141	Cable	312.39	1.10	0.35					
AAAC142	Cable	237.81	24.86	10.45					
AAAC143	Cable	312.39	1.09	0.35					
AAAC144	Cable	312.39	1.47	0.47					
AAAC145	Cable	312.39	2.23	0.71					
AAAC146	Cable	312.39	18.05	5.78					
AAAC147	Cable	312.39	19.21	6.15					
AAAC148	Cable	312.39	22.31	7.14					
AAAC149	Cable	312.39	2.01	0.64					
AAAC150	Cable	312.39	13.55	4.34					
AAAC151	Cable	312.39	3.83	1.23					
AAAC152	Cable	312.39	1.12	0.36					
AAAC153	Cable	312.39	9.73	3.11					
AAAC154	Cable	312.39	8.48	2.71					
AAAC155	Cable	312.39	2.66	0.85					
AAAC156	Cable	312.39	1.07	0.34					
AAAC157	Cable	312.39	6.96	2.23					
AAAC158	Cable	312.39	5.90	1.89					
AAAC159	Cable	312.39	1.30	0.42					
AAAC160	Cable	312.39	2.10	0.67					
AAAC161	Cable	312.39	2.64	0.85					

State Islamic University of Sultan Syarif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Beban Cabang (Branch Loading) Setelah Up-Rating 300 mm

Project: ETAP  
Location: 12.6.0H  
Contract:  
Engineer:  
File name: Subuk jambi tiga ratus

ETAP  
12.6.0H  
Study Case: LF

Page: 1  
Date: 02-14-2021  
SN:  
Revision: Base  
Config.: Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Cable & Reactor			Capability (MVA)	Transformer			
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%		Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
AAAC	Cable	353.84	117.94	33.33					
AAAC01	Cable	353.84	120.57	38.07					
AAAC2	Cable	312.39	116.74	37.37					
AAAC4	Cable	353.84	118.91	33.61					
AAAC5	Cable	353.84	5.50	1.55					
AAAC7	Cable	353.84	3.52	0.99					
AAAC8	Cable	353.84	110.08	31.11					
AAAC11	Cable	237.81	3.52	1.48					
AAAC13	Cable	353.84	1.22	0.34					
AAAC20	Cable	353.84	108.57	30.68					
AAAC21	Cable	353.84	107.34	30.33					
AAAC23	Cable	353.84	3.63	1.03					
AAAC24	Cable	353.84	100.22	28.32					
AAAC26	Cable	353.84	1.03	0.29					
AAAC28	Cable	353.84	2.15	0.61					
AAAC30	Cable	353.84	98.72	27.90					
AAAC31	Cable	353.84	97.15	27.46					
AAAC33	Cable	353.84	3.20	0.90					
AAAC35	Cable	353.84	1.00	0.28					
AAAC37	Cable	353.84	2.08	0.59					
AAAC39	Cable	353.84	91.80	25.94					
AAAC40	Cable	353.84	89.80	25.38					
AAAC42	Cable	353.84	1.45	0.41					
AAAC44	Cable	353.84	87.12	24.62					
AAAC46	Cable	312.39	2.16	0.69					
AAAC48	Cable	353.84	1.10	0.31					
AAAC50	Cable	353.84	84.17	23.79					
AAAC51	Cable	353.84	82.53	23.32					
AAAC53	Cable	353.84	81.36	22.99					
AAAC54	Cable	353.84	71.11	20.10					
AAAC56	Cable	353.84	1.01	0.28					
AAAC58	Cable	353.84	69.85	19.74					
AAAC60	Cable	353.84	8.19	2.32					





Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 2

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

CKT / Branch

Cable & Reactor

Transformer

ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC61	Cable	353.84	6.95	1.96					
AAAC62	Cable	353.84	5.74	1.62					
AAAC63	Cable	312.39	2.39	0.77					
AAAC67	Cable	312.39	1.14	0.37					
AAAC72	Cable	353.84	2.16	0.61					
AAAC73	Cable	353.84	1.05	0.30					
AAAC75	Cable	353.84	3.35	0.95					
AAAC77	Cable	353.84	1.23	0.35					
AAAC79	Cable	353.84	68.96	19.49					
AAAC80	Cable	353.84	2.17	0.61					
AAAC81	Cable	353.84	67.64	19.12					
AAAC83	Cable	353.84	1.40	0.40					
AAAC85	Cable	353.84	66.26	18.73					
AAAC86	Cable	353.84	60.26	17.03					
AAAC88	Cable	353.84	1.32	0.37					
AAAC92	Cable	353.84	1.26	0.36					
AAAC93	Cable	353.84	1.45	0.41					
AAAC95	Cable	353.84	1.23	0.35					
AAAC97	Cable	353.84	26.98	7.62					
AAAC99	Cable	353.84	32.09	9.07					
AAAC100	Cable	353.84	2.69	0.76					
AAAC102	Cable	353.84	18.90	5.34					
AAAC104	Cable	353.84	22.23	6.28					
AAAC105	Cable	353.84	23.61	6.67					
AAAC106	Cable	353.84	21.00	5.93					
AAAC107	Cable	353.84	34.02	9.61					
AAAC108	Cable	353.84	19.95	5.64					
AAAC110	Cable	353.84	14.52	4.10					
AAAC111	Cable	353.84	13.37	3.78					
AAAC112	Cable	353.84	16.76	4.74					
AAAC113	Cable	353.84	15.75	4.45					
AAAC115	Cable	353.84	1.05	0.30					
AAAC117	Cable	353.84	8.87	2.51					
AAAC119	Cable	353.84	1.17	0.33					
AAAC120	Cable	353.84	12.39	3.50					

State Islamic University of Sultan Syarif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilang mengutip sebahagian atau seluruh karya ilmiah yang terdapat dalam dokumen ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Project:

Location:

Contract:

Engineer:

Filename:

ETAP

12.6.0H

Page: 3

Date: 02-14-2021

SN:

Revision: Base

Config.: Normal

Study Case: LF

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

CKT / Branch

Cable & Reactor

Transformer

ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading		Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
AAAC125	Cable	353.84	6.90	1.95					
AAAC126	Cable	353.84	7.87	2.22					
AAAC127	Cable	353.84	5.89	1.66					
AAAC128	Cable	353.84	2.45	0.69					
AAAC129	Cable	353.84	1.41	0.40					
AAAC130	Cable	353.84	3.72	1.05					
AAAC131	Cable	353.84	2.18	0.62					
AAAC132	Cable	353.84	1.06	0.30					
AAAC133	Cable	353.84	3.52	0.99					
AAAC134	Cable	353.84	9.87	2.79					
AAAC135	Cable	353.84	9.11	2.57					
AAAC136	Cable	353.84	1.38	0.39					
AAAC137	Cable	353.84	1.12	0.32					
AAAC138	Cable	353.84	2.42	0.68					
AAAC139	Cable	353.84	1.22	0.34					
AAAC140	Cable	312.39	25.79	8.26					
AAAC141	Cable	353.84	1.10	0.31					
AAAC142	Cable	353.84	24.74	6.99					
AAAC143	Cable	353.84	1.08	0.31					
AAAC144	Cable	353.84	1.47	0.41					
AAAC145	Cable	353.84	2.22	0.63					
AAAC146	Cable	353.84	17.96	5.07					
AAAC147	Cable	353.84	19.11	5.40					
AAAC148	Cable	353.84	22.20	6.27					
AAAC149	Cable	353.84	2.00	0.57					
AAAC150	Cable	312.39	13.48	4.31					
AAAC151	Cable	353.84	3.82	1.08					
AAAC152	Cable	353.84	1.11	0.31					
AAAC153	Cable	353.84	9.68	2.73					
AAAC154	Cable	353.84	8.44	2.38					
AAAC155	Cable	353.84	2.64	0.75					
AAAC156	Cable	353.84	1.07	0.30					
AAAC157	Cable	353.84	6.93	1.96					
AAAC158	Cable	353.84	5.87	1.66					
AAAC159	Cable	353.84	1.29	0.37					
AAAC160	Cable	353.84	2.09	0.59					
AAAC161	Cable	353.84	2.63	0.74					

State Islamic University of Sultan Syarif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilang mengutip seba...  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s...  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
Dilang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN D

Beban Keseluruhan (*Summary Of Total*) Sebelum *Up-Rating*

### SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	2.389	3.496	4.234	56.43 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	2.389	3.496	4.234	56.43 Lagging
Total Motor Load:	1.787	2.541	3.106	57.52 Lagging
Total Static Load:	0.355	0.490	0.605	58.68 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.247	0.465		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			

## LAMPIRAN D.1

Beban Keseluruhan (*Summary Of Total*) Setelah *Up-Rating* 240 mm

### SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	2.310	3.497	4.191	55.12 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	2.310	3.497	4.191	55.12 Lagging
Total Motor Load:	1.787	2.541	3.106	57.52 Lagging
Total Static Load:	0.365	0.504	0.623	58.60 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.158	0.452		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN D.2

Beban Keseluruhan (*Summary Of Total*) Setelah *Up-Rating* 300 mm

### SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	2.283	3.497	4.177	54.67 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	2.283	3.497	4.177	54.67 Lagging
Total Motor Load:	1.787	2.541	3.106	57.52 Lagging
Total Static Load:	0.368	0.509	0.629	58.57 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.128	0.447		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			

1. Hak cipta dilindungi Undang-Undang
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



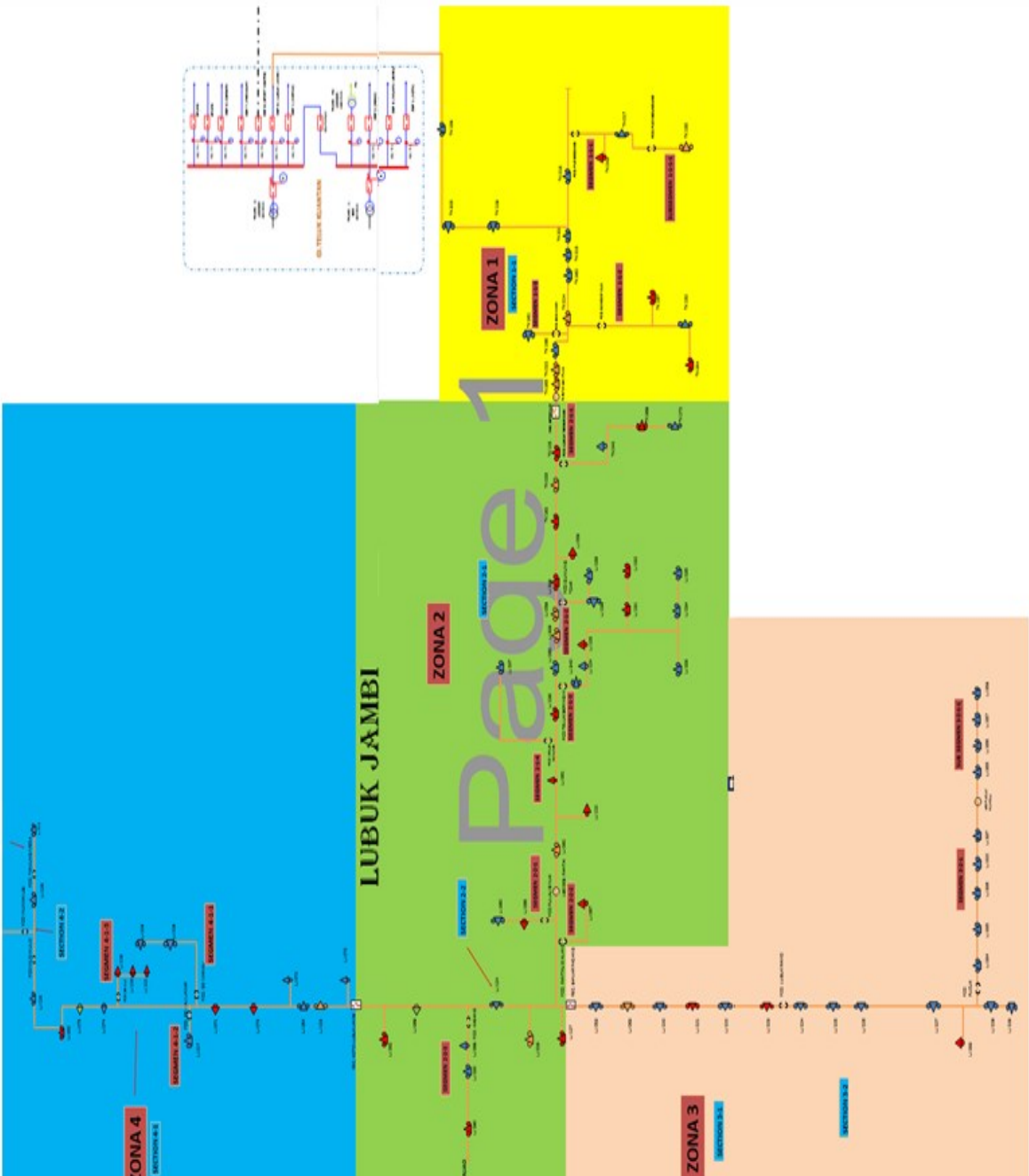


## LAMPIRAN E

### Single Line Diagram (SLD) Penyulang Lubuk Jambi

1. Hak Cipta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## LAMPIRAN F

Data Rekap Panjang Penyulang PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan

PT PLN ( PERSERO )

WILAYAH RIAU DAN KEPULAUAN

AREA RENGAT

RAYON TALUK

KUANTAN

### REKAP JARINGAN ULP TALUK KUANTAN

NO	PENYULANG	JTM (KMS)				TOTAL
		Ø 240 mm	Ø 150 mm	Ø 70 mm	Ø 35 mm	
1	Kota/Atletico		24,690			24,690
2	Benai/Levante		98,570			98,570
3	Muara Lembu/Espanyol		72,120			72,120
4	Kopah/Valencia		17,230			17,230
5	Lubuk Jambi/Sevilla		178,766			178,766
6	Sport Center/Alaves		70,505			70,505
7	Peranap/Madrid		277,680			277,680
8	Cerenti/Getave		178,194			178,194
	<b>TOTAL</b>		<b>917,755</b>	<b>0,00</b>	<b>0,000</b>	<b>917,755</b>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

an sumber:

Islamic University of Sultan Syarif Kasim

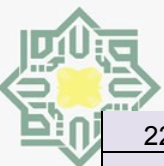


## LAMPIRAN G

## Data Daya Dan Pembeban Trafo Pada Penyulang Lubuk Jambi

## DATA TRAF0 DIST RAYON TALUK KUANTAN

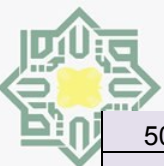
NO URUT	xxx	NO TRAF0	PENYULANG	ALAMAT	KVA	TAP (KV)	KW
1	029	LJ 029	5 LUBUK JAMBI	PASAR LUBUK JAMBI	160		90
2	053	LJ 053	5 LUBUK JAMBI	SANGAU	100		61
3	058	LJ 058	5 LUBUK JAMBI	GUNUNG 1	160		70
4	059	LJ 059	5 LUBUK JAMBI	PETAPAHAN 1	100		49
5	060	LJ 060	5 LUBUK JAMBI	KEBUN NOPI 1	100		29
6	061	LJ 061	5 LUBUK JAMBI	BUKIT PEDUSUNAN	100		40
7	062	LJ 062	5 LUBUK JAMBI	SEBERANG PANTAI	200		94
8	063	LJ 063	5 LUBUK JAMBI	KOTO CENGAR	160		55
9	066	LJ 066	5 LUBUK JAMBI	PULAU BINJAI	100		47
10	067	LJ 067	5 LUBUK JAMBI	RANTAU SIALANG	100		48
11	068	LJ 068	5 LUBUK JAMBI	KASANG 1	100		46
12	069	LJ 069	5 LUBUK JAMBI	KOTO LUBUK JAMBI	50		25
13	070	LJ 070	5 LUBUK JAMBI	KINALI	100		49
14	071	LJ 071	5 LUBUK JAMBI	SEI MANAU 1	50		29
15	072	LJ 072	5 LUBUK JAMBI	PEBAUN 1	160		81
16	073	LJ 073	5 LUBUK JAMBI	SEI MANAU 2	50		22
17	074	LJ 074	5 LUBUK JAMBI	LUBUK AMBACANG 1	50		27
18	075	LJ 075	5 LUBUK JAMBI	LUBUK AMBACANG 2	160		61
19	104	LJ 104	5 LUBUK JAMBI	TELUK BERINGIN 1	100		35
20	105	LJ 105	5 LUBUK JAMBI	PULAU MUNGKUR	100		32
21	119	LJ 119	5 LUBUK JAMBI	SUNGAI ALA	100		28



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan karya, atau penyediaan data.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun.

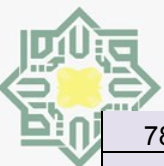
22	120	<b>LJ 120</b>	5 LUBUK JAMBI	SEI PINANG	100		<b>46</b>
23	121	<b>LJ 121</b>	5 LUBUK JAMBI	TANJUNG	100		<b>32</b>
24	122	<b>LJ 122</b>	5 LUBUK JAMBI	BANJAR GUNTUNG	100		<b>45</b>
25	123	<b>LJ 123</b>	5 LUBUK JAMBI	AUR DURI	100		<b>21</b>
26	124	<b>LJ 124</b>	5 LUBUK JAMBI	PASAR LUBUK JAMBI 2	160		<b>65</b>
27	125	<b>LJ 125</b>	5 LUBUK JAMBI	KOTO KOMBU	100		<b>34</b>
28	126	<b>LJ 126</b>	5 LUBUK JAMBI	MUDIK ULO	100		<b>40</b>
29	127	<b>LJ 127</b>	5 LUBUK JAMBI	EXELCOMINDO BANJAR PADANG	100		<b>39</b>
30	214	<b>LJ 214</b>	5 LUBUK JAMBI	TANJUNG MEDANG	100		<b>37</b>
31	215	<b>LJ 215</b>	5 LUBUK JAMBI	SUMPU	100		<b>15</b>
32	216	<b>LJ 216</b>	5 LUBUK JAMBI	INUMAN LUBUK JAMBI	100		<b>9</b>
33	217	<b>LJ 217</b>	5 LUBUK JAMBI	SUNGAI KELELAWAR	50		<b>11</b>
34	218	<b>LJ 218</b>	5 LUBUK JAMBI	SAIK 1	100		<b>14</b>
35	219	<b>LJ 219</b>	5 LUBUK JAMBI	SAIK 2	100		<b>25</b>
36	220	<b>LJ 220</b>	5 LUBUK JAMBI	SEBERANG CENGAR 1	100		<b>36</b>
37	221	<b>LJ 221</b>	5 LUBUK JAMBI	SEBERANG CENGAR 2	50		<b>8</b>
38	222	<b>LJ 222</b>	5 LUBUK JAMBI	SAGO 1	50	19	<b>10</b>
39	223	<b>LJ 223</b>	5 LUBUK JAMBI	SAGO 2	50		<b>11</b>
40	224	<b>LJ 224</b>	5 LUBUK JAMBI	LUBUK RAMO 1	50		<b>12</b>
41	225	<b>LJ 225</b>	5 LUBUK JAMBI	LUBUK RAMO 2	50		<b>5</b>
42	226	<b>LJ 226</b>	5 LUBUK JAMBI	LUBUK RAMO 3	100		<b>34</b>
43	227	<b>LJ 227</b>	5 LUBUK JAMBI	PANTAI 1	100		<b>26</b>
44	228	<b>LJ 228</b>	5 LUBUK JAMBI	PANTAI 2	100		<b>49</b>
45	229	<b>LJ 229</b>	5 LUBUK JAMBI	AIR BULUH	160		<b>28</b>
46	230	<b>LJ 230</b>	5 LUBUK JAMBI	KASANG 2 SISIP	100		<b>25</b>
47	231	<b>LJ 231</b>	5 LUBUK JAMBI	SEBRANG GUNUNG 1	100		<b>36</b>
48	232	<b>LJ 232</b>	5 LUBUK JAMBI	SEBRANG GUNUNG 2	50		<b>21</b>
49	233	<b>LJ 233</b>	5 LUBUK JAMBI	PULAU MUNGKUR 2 SEBRANG	100		<b>33</b>





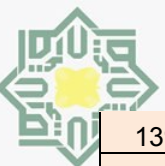
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun menyebutkan sumbernya.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan karya, atau untuk keperluan lain.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

50	234	<b>LJ 234</b>	5 LUBUK JAMBI	TEBERAU PANJANG 1	100		<b>25</b>
51	235	<b>LJ 235</b>	5 LUBUK JAMBI	TEBERAU PANJANG 2	50		<b>6</b>
52	236	<b>LJ 236</b>	5 LUBUK JAMBI	KEBUN NOPI 2 SISIP	100		<b>36</b>
53	237	<b>LJ 237</b>	5 LUBUK JAMBI	DANAU KEBUN NOPI	100		<b>3</b>
54	238	<b>LJ 238</b>	5 LUBUK JAMBI	TOAR 1	50		<b>11</b>
55	239	<b>LJ 239</b>	5 LUBUK JAMBI	TOAR 2	50		<b>16</b>
56	252	<b>LJ 252</b>	5 LUBUK JAMBI	EXELCOMINDO L.AMBACANG	25		<b>1</b>
57	262	<b>LJ 262</b>	5 LUBUK JAMBI	PDAM KOTO LUBUK JAMBI	50		<b>14</b>
58	264	<b>LJ 264</b>	5 LUBUK JAMBI	BUKIT KAUMAN SISIP	100	19	<b>41</b>
59	280	<b>LJ 280</b>	5 LUBUK JAMBI	KASANG TOWER TELKOMSEL	25		<b>7</b>
60	293	<b>LJ 293</b>	5 LUBUK JAMBI	XL PANTAI	50		<b>2</b>
61	320	<b>LJ 320</b>	5 LUBUK JAMBI	MUARA TOBEK	100		<b>11</b>
62	334	<b>LJ 334</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 6	100		<b>6</b>
63	335	<b>LJ 335</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 5	100		<b>8</b>
64	336	<b>LJ 336</b>	5 LUBUK JAMBI	PERKEBUNAN INTI	50		<b>2</b>
65	337	<b>LJ 337</b>	5 LUBUK JAMBI	PANGKALAN 1	160		<b>32</b>
66	338	<b>LJ 338</b>	5 LUBUK JAMBI	PETAPAHAN 2	50		<b>2</b>
67	339	<b>LJ 339</b>	5 LUBUK JAMBI	KOTO GUNUNG 2 SISIP	100		<b>28</b>
68	340	<b>LJ 340</b>	5 LUBUK JAMBI	TELUK BERINGIN 2 SISIP	100		<b>2</b>
69	355	<b>LJ 355</b>	5 LUBUK JAMBI	PANGKALAN 2	100		<b>30</b>
70	356	<b>LJ 356</b>	5 LUBUK JAMBI	KAMPUNG BARU IBUL	100		<b>35</b>
71	357	<b>LJ 357</b>	5 LUBUK JAMBI	IBUL 1	50		<b>15</b>
72	358	<b>LJ 358</b>	5 LUBUK JAMBI	IBUL 2	100		<b>45</b>
73	360	<b>LJ 360</b>	5 LUBUK JAMBI	PEBAUN 2	100		<b>35</b>
74	376	<b>LJ 376</b>	5 LUBUK JAMBI	SUNGAI BESAR HILIR 1	100		<b>46</b>
75	377	<b>LJ 377</b>	5 LUBUK JAMBI	SUNGAI BESAR HILIR 2	100		<b>48</b>
76	378	<b>LJ 378</b>	5 LUBUK JAMBI	SUNGAI BESAR 1	100		<b>43</b>
77	379	<b>LJ 379</b>	5 LUBUK JAMBI	SUNGAI BESAR 2	100		<b>55</b>



2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun menyebutkan sumbernya.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan karya, atau untuk keperluan lain.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

78	389	<b>LJ 389</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 1	50		<b>15</b>
79	390	<b>LJ 390</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 2	50		<b>19</b>
80	391	<b>LJ 391</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 3	50		<b>18</b>
81	392	<b>LJ 392</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 4	100		<b>40</b>
82	393	<b>LJ 393</b>	5 LUBUK JAMBI	AFDELING 7	100		<b>35</b>
83	394	<b>LJ 394</b>	5 LUBUK JAMBI	MUARA TIU 1	100		<b>15</b>
84	395	<b>LJ 395</b>	5 LUBUK JAMBI	MUARA TIU 2	100		<b>25</b>
85	396	<b>LJ 396</b>	5 LUBUK JAMBI	MUARA PETAI	100		<b>35</b>
11	014	<b>TK 014</b>	5 LUBUK JAMBI	PINTU GOBANG KARI 1	160		<b>108</b>
12	015	<b>TK 015</b>	5 LUBUK JAMBI	PINTU GOBANG KARI 2	160		<b>59</b>
13	016	<b>TK 016</b>	5 LUBUK JAMBI	CEBERLIN 1	160		<b>92</b>
14	017	<b>TK 017</b>	5 LUBUK JAMBI	PULAU GODANG	100		<b>32</b>
16	022	<b>TK 022</b>	5 LUBUK JAMBI	SITORAJA 1	100		<b>64</b>
19	025	<b>TK 025</b>	5 LUBUK JAMBI	KAMPUNG BARU TOAR	160		<b>99</b>
27	042	<b>TK 042</b>	5 LUBUK JAMBI	LUBUK TERENTANG 1	100		<b>28</b>
28	043	<b>TK 043</b>	5 LUBUK JAMBI	KOTO KARI 1	50		<b>21</b>
57	125	<b>TK 125</b>	5 LUBUK JAMBI	PISANG BEREBUS	50		<b>25</b>
59	128	<b>TK 128</b>	5 LUBUK JAMBI	MERBAU	100		<b>33</b>
76	150	<b>TK 150</b>	5 LUBUK JAMBI	BANDAR ALAI 1	100	20	<b>33</b>
80	155	<b>TK 155</b>	5 LUBUK JAMBI	PULAU KEDUNDUNG	160		<b>35</b>
84	159	<b>TK 159</b>	5 LUBUK JAMBI	PERUMAHAN KUANTAN CEMERLANG	160		<b>71</b>
87	162	<b>TK 162</b>	5 LUBUK JAMBI	XL KAMPUNG BARU TOAR	50		<b>28</b>
91	166	<b>TK 166</b>	5 LUBUK JAMBI	SITORAJA 2	160		<b>59</b>
92	167	<b>TK 167</b>	5 LUBUK JAMBI	PULAU BANJAR KARI	50		<b>53</b>
113	272	<b>TK 272</b>	5 LUBUK JAMBI	KRESEK SEBERANG	100		<b>5</b>
127	325	<b>TK 325</b>	5 LUBUK JAMBI	PERUMAHAN SUMINAI SISIP	160		<b>14</b>
128	326	<b>TK 326</b>	5 LUBUK JAMBI	KOTO KARI 2	160		<b>39</b>
137	354	<b>TK 354</b>	5 LUBUK JAMBI	BANDAR ALAI 2	50		<b>1</b>



139	361	<b>TK 361</b>	5 LUBUK JAMBI	SMA KARI	100		<b>45</b>
140	362	<b>TK 362</b>	5 LUBUK JAMBI	PINTU GOBANG KARI 3	100		<b>35</b>
143	365	<b>TK 365</b>	5 LUBUK JAMBI	SITORAJA 3	50		<b>16</b>
145	368	<b>TK 368</b>	5 LUBUK JAMBI	LUBUK TERENTANG 2	50		<b>15</b>
152	388	<b>TK 388</b>	5 LUBUK JAMBI	PERUMAHAN BELAKANG GI	100		<b>39</b>
152	398	<b>TK 398</b>	5 LUBUK JAMBI	KOTO KARI 3	100	20	<b>28</b>
153	399	<b>TK 399</b>	5 LUBUK JAMBI	KOTO KARI 4	100	20	<b>41</b>

ta milik UIN Suska Riau

State Islam

ungi Undang-Undang

ngutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan su

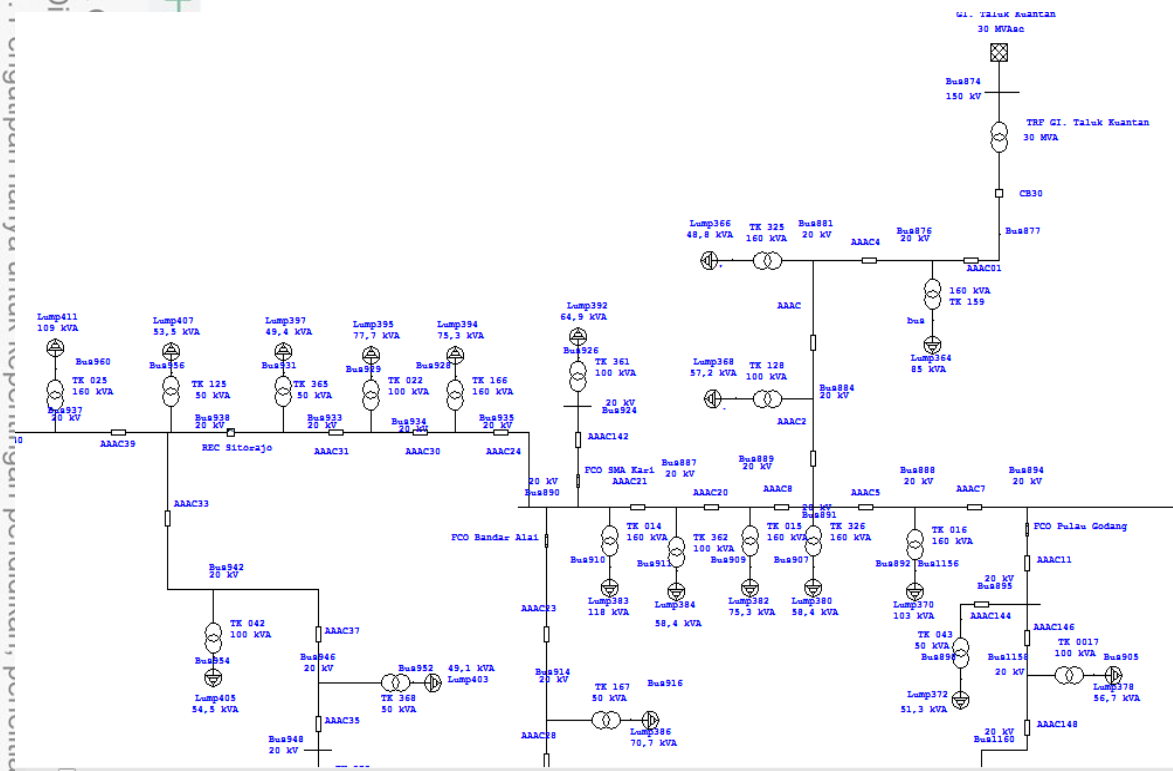
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk ap

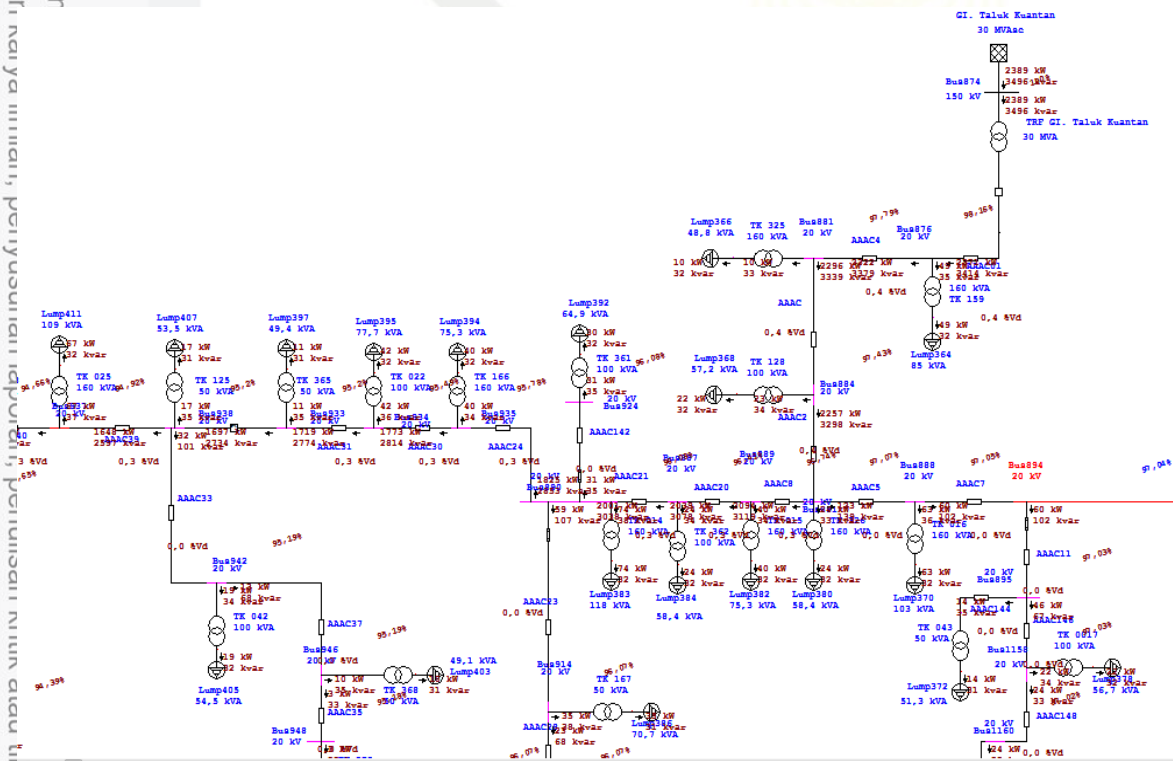


## LAMPIRAN H

### Tampilan SLD Penyulang Lubuk Jambi Pada ETAP 12.6.



### Tampilan SLD Penyulang Lubuk Jambi Pada ETAP 12.6 Pada Saat Load Flow Analisis







## LAMPIRAN I

### Daftar Pertanyaan Wawancara

#### DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

Tanggal : 11 Maret 2019

Narasumber : Bapak Hendri D'nuha

Jabatan : Junior operator Distribusi

Adapun daftar pertanyaan wawancara kepada pihak PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan adalah sebagai berikut :

1. Apakah PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan merupakan satu – satu unit pelayanan listrik yang ada di kabupaten Kuantan Singingi?

Jawaban Narasumber :

Ya, Merupakan satu-satunya unit kerja terbesar

2. Ada berapa jumlah penyulang yang ada di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan?

Jawaban Narasumber :

8 (Delapan) Penyulang

3. Saat ini penyulang mana yang mengalami jatuh tegangan atau terjadi *losses* yang paling besar? Apa penyebabnya?

Jawaban Narasumber :

Penyulang 5 (Lubuk Jambi / Sevilla) dan Penyulang 7 (Petanap / Madrid), yang disebabkan oleh Jaringan Distribusi yang terlalu Panjang.

4. Berapa rata – rata tegangan yang diterima di ujung saluran distribusi yang terjadi akibat adanya *losses*? Apakah masih sesuai standart diantara + 5 % - 10 %?

Jawaban Narasumber :

Rata-Rata Tegangan yang diterima diujung Saluran pada penyulang Ujung yaitu sebesar 17 kV, yang dibangkitkan GI. 20,50 kV

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Menurut Bapak/Saudara, apakah saat ini jaringan distribusi di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan perlu adanya upaya perbaikan kualitas tegangan?

Jawaban Narasumber :

Sangat Perlu, Saat ini Pihak PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan sudah mulai melakukan upaya untuk mengurangi adanya losses.

6. Listrik di kabupaten Kuantan Singingi dipasok dari Gardu induk Taluk Kuantan, dan berapa besar kapasitasnya?

Jawaban Narasumber :

30 MVA + 60 MVA Dengan Tegangan yang dibangkitkan 20,50 kV

7. Apa jenis penghantar jaringan distribusi 20 kV di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan? Ada jaringan distribusi bawah tanah/air? dan berapa ukuran penampang kawat nya?

Jawaban Narasumber :

Jenis Penghantar AAAC (Al Alloy Aluminium Conductor) 150 mm,

8. Berapa tinggi tiang dan jarak antara fasa ke fasa (R-S-T) di jaringan distribusi 20 kV di area pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan?

Jawaban Narasumber :

Tinggi Tiang 12 m, 90 cm

Taluk Kuantan, 11 Maret 2019

Pewawancara

Narasumber

(ARSUYONO)



(HENDRI D'NUHA)





## LAMPIRAN J

## Surat Izin Penelitian Dan Pengambilan Data

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK WILAYAH RIAU DAN KEPRI**  
**UP3 RENGAT**  
**ULP TALUK KUANTAN**  
**PLN**  
 Jalan Merdeka no 01 Teluk Kuantan

No : 005/STH.00.01/ULPTUK/2019 11 Maret 2019  
 Lampiran :  
 Sifat :  
 Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth  
 UIN SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
 Jl. H.R Soebrantas No.155 KM.18  
 Simpang Baru Panam  
 Di  
 Pekanbaru

Menunjuk surat dari Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau No. Un.04/F.V/PP.00.9/1966/2019 tanggal 15 Februari 2019 perihal Mengadakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir/Skripsi, dengan ini disampaikan bahwa permohonan tersebut atas nama:


Nama : Arsuyono  
 NIM : 11355103825  
 Tujuan : Mempelajari dan mengambil data untuk Skripsi dengan Judul Analisis Pengaruh Pemasangan Kapasitor terhadap kualitas tegangan pada Jaringan Distributor 20 KV di PT PLN (Persero) Taluk Kuantan

Pada prinsipnya dapat disetujui dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menjaga kerahasiaan perusahaan
2. PT PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan tidak menyediakan biaya yang diperlukan selama perihal tersebut dilaksanakan.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

MANAGER

  
 TINO LALA  
 (PERSERO)



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Arsuyono**, lahir di Sukaping, Pangean, Kuantan Singgingi, Riau, 01 Januari 1995 sebagai anak tiga dari tiga bersaudara, dari Bapak Arkadius dan Ibu Nisma Hanum yang beralamat di Dusun Jaya Desa, Sei. Langsat, Kecamatan Pangean, Kabupaten Kuantan Singgingi, Riau.

email : [arsuyono95@gmail.com](mailto:arsuyono95@gmail.com)

HP : 0853 6363 5906

Pengalaman pendidikan yang dilalui, dimulai pada SDN 018 Sei. Langsat, Pangean tahun 2001 - 2007 dan dilanjutkan di SMPN 3 Pangean 2007 - 2010. Selanjutnya pendidikan dilanjutkan di SMKN 1 Taluk Kuantan 2010 - 2013. Kemudian melanjutkan kuliah di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan lulus tahun 2021. Dengan Penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Perbaikan Jatuh Tegangan (*Voltage Drop*) Pada Penyulang Lubuk Jambi Di Area Pelayanan PT. PLN (Persero) ULP Taluk Kuantan”**.

1. Dilarang me
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.